

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年5月16日(16.05.2024)

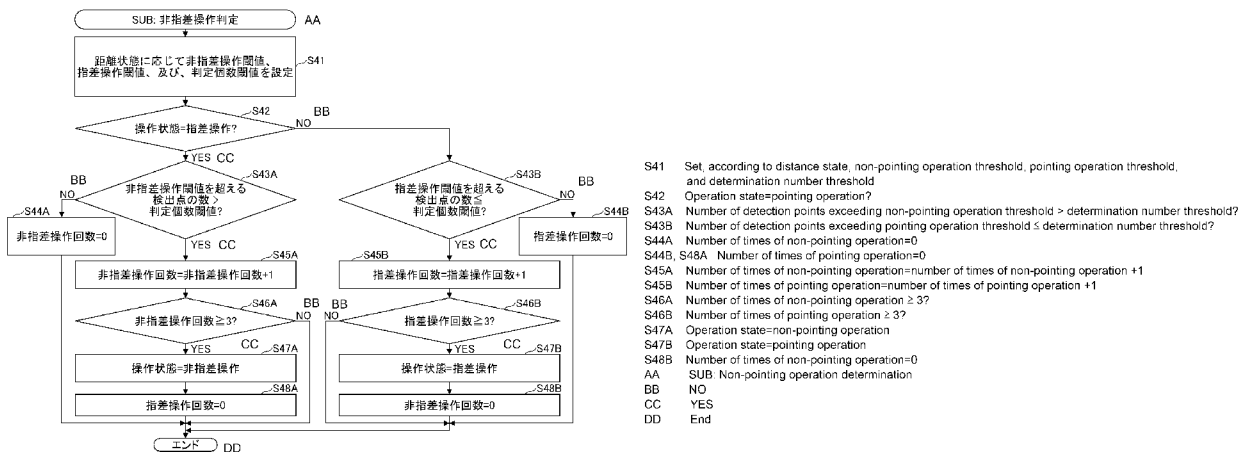


(10) 国際公開番号
WO 2024/101005 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) **G06F 3/044** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/034156
- (22) 国際出願日: 2023年9月20日(20.09.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-178084 2022年11月7日(07.11.2022) JP
- (71) 出願人: アルプスアルパイン株式会社 (ALPS ALPINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 旭 (SATO, Akira); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 中嶋 智 (NAKAJIMA, Satoshi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: ELECTROSTATIC COORDINATE INPUT DEVICE, AND ELECTROSTATIC COORDINATE INPUT DEVICE OPERATION DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称: 静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法



(57) Abstract: Provided are: an electrostatic coordinate input device with which operations such as contacting or approaching can be determined with high accuracy according to the distance from an indicator, and erroneous operations can be suppressed; and an electrostatic coordinate input device operation determination method. The electrostatic coordinate input device comprises: an operation surface; a plurality of sensor electrodes arranged on a back side of the operation surface; a measurement circuit that measures an electrostatic capacitance of each of the plurality of sensor electrodes; and a calculation unit that calculates the position of an indicator on the basis of a plurality of electrostatic capacitances measured by the measurement circuit. The calculation unit calculates a maximum electrostatic capacitance between the indicator and the sensor electrodes on the basis of the plurality of electrostatic capacitances, and sets, on the basis of the maximum electrostatic capacitance, a non-pointing determination threshold used to determine a non-pointing operation which is not a pointing operation of the indicator. If the number of electrostatic capacitances exceeding the non-pointing determination threshold among the plurality of electrostatic capacitances exceeds a determination number threshold, the



EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

operation of the indicator is determined to be the non-pointing operation.

(57) 要約: 指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定でき、誤操作を抑制可能な静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法を提供する。静電式座標入力装置は、操作面と、前記操作面の裏側に配列される複数のセンサ電極と、前記複数のセンサ電極の各々の静電容量を測定する測定回路と、前記測定回路によって測定される複数の静電容量に基づいて指示体の位置を算出する算出部とを備え、前記算出部は、前記複数の静電容量に基づいて、前記指示体と前記センサ電極との間の最大の静電容量を算出し、前記最大の静電容量に基づいて、前記指示体の指差操作ではない非指差操作を判定するために用いる非指差判定閾値を設定し、前記複数の静電容量のうち、前記非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超えると、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定する。

明 細 書

発明の名称：

静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法
技術分野

[0001] 本開示は、静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、第1方向に延在するM本の第1電極、及び、第2方向に延在するN本の第2電極を含むマトリクス電極に接続されたセンサコントローラがある。センサコントローラは、前記M本の第1電極に対して所定の信号を供給し、前記N本の第2電極で検出された所定の信号により、指がタッチしているエリアを示す指タッチエリアを検出する指タッチ検出ステップと、前記M本の第1電極の少なくとも一部及び前記N本の第2電極の少なくとも一部を用いて、未検出のスタイラスを検出するとともに該スタイラスの位置座標を導出する全範囲スキャンステップとを実行する。また、センサコントローラは、前記全範囲スキャンステップで用いた前記第1電極の数より少ない数の前記第1電極と、前記全範囲スキャンステップで用いた前記第2電極の数より少ない数の前記第2電極とを用いて、既検出のスタイラスの位置座標を導出するセクタスキャンステップと、前記セクタスキャンステップにおいて導出された位置座標について、前記指タッチ検出ステップにおいて検出された前記指タッチエリアのいずれかの中に含まれるか否かを判定する判定ステップと、前記判定ステップにおいて含まれると判定した位置座標を無効化する無効化ステップとを実行する。センサコントローラは、前記指タッチ検出ステップによって検出された前記1以上の指タッチエリアについて、面積の大きさに基づくパームリジェクション処理によって無効化するパームリジェクションステップをさらに含む。センサコントローラは、前記判定ステップにおいて、前記パームリジェクションステップを実行する前に、前記セクタ

スキャンステップにおいて導出された位置座標について、前記指タッチ検出ステップにおいて検出された前記指タッチエリアのいずれかの中に含まれるか否かを判定する処理を行う（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 2 1 － 1 6 8 2 1 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来のセンサコントローラ（入力装置の制御部）は、操作面と、手等の指示体との間の距離に応じて、タッチ（接触）の有無を判定する閾値を変えることを行っていない。このため、操作面と、手等の指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定することが困難であり、誤操作が生じるおそれがある。

[0005] そこで、指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定でき、誤操作を抑制可能な静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の実施形態の静電式座標入力装置は、操作面と、前記操作面の裏側に配列される複数のセンサ電極と、前記複数のセンサ電極の各々の静電容量を測定する測定回路と、前記測定回路によって測定される複数の静電容量に基づいて指示体の位置を算出する算出部とを備え、前記算出部は、前記複数の静電容量に基づいて、前記指示体と前記センサ電極との間の最大の静電容量を算出し、前記最大の静電容量に基づいて、前記指示体の指差操作ではない非指差操作を判定するために用いる非指差判定閾値を設定し、前記複数の静電容量のうち、前記非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超えると、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定する。

発明の効果

[0007] 指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定でき、誤操作を抑制可能な静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施形態の静電式座標入力装置の構成の一例を示す図である。
- [図2]実施形態の静電式座標入力装置の構成の一例を示す図である。
- [図3]実施形態の静電式座標入力装置の静電センサ及び制御装置の構成の一例を示す図である。
- [図4A]指差操作及び非指差操作の一例を説明する図である。
- [図4B]指差操作及び非指差操作の一例を説明する図である。
- [図4C]指差操作及び非指差操作の一例を説明する図である。
- [図5]距離状態判定用の閾値の一例を示す図である。
- [図6]実施形態の静電式座標入力装置が判定する距離状態を最大の静電容量と前回の距離状態との関係でまとめて示す図である。
- [図7]実施形態の静電式座標入力装置の制御装置が実行する処理を表すフローチャートを示す図である。
- [図8]距離状態判定処理の一例を示すフローチャートである。
- [図9]非指差操作判定処理に用いる閾値のテーブルデータの一例を示す図である。
- [図10]非指差操作判定処理を示すフローチャートである。
- [図11A]静電センサが検出する静電容量の分布の一例を示す図である。
- [図11B]静電センサが検出する静電容量の分布の一例を示す図である。
- [図11C]静電センサが検出する静電容量の分布の一例を示す図である。
- [図11D]静電センサが検出する静電容量の分布の一例を示す図である。
- [図12A]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。
- [図12B]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。
- [図12C]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。
- [図12D]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図12E]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図13A]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図13B]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図13C]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図13D]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図13E]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図13F]実施形態の静電式座標入力装置の動作例を示す図である。

[図14A]非指差操作判定処理に用いる閾値のテーブルデータの変形例を示す図である。

[図14B]非指差操作判定処理に用いる閾値のテーブルデータの変形例を示す図である。

[図14C]非指差操作判定処理に用いる閾値のテーブルデータの変形例を示す図である。

[図15]非指差操作判定処理の変形例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法を適用した実施形態について説明する。

[0010] <実施形態>

図1及び図2は、実施形態の静電式座標入力装置100の構成の一例を示す図である。図1は、静電式座標入力装置100が動作状態であり、表示装置110が入力画像を表示している状態を示す。表示装置110が入力画像を表示しているとき、静電式座標入力装置100が入力モードの状態である。入力モードは、静電式座標入力装置100に対して操作入力可能なモードである。図2は、静電式座標入力装置100が待機状態であり、表示装置110が待機画像を表示している状態を示す。表示装置110が待機画像を表示しているときは、静電式座標入力装置100が省電力モードの状態である。待機状態では、表示装置110は全体的にグレーに表示され、消費電力が少ない状態である。図3は、静電式座標入力装置100の静電センサ12

0及び制御装置130の構成の一例を示す図である。表示装置110は表示部の一例であり、静電センサ120は検出部の一例であり、制御装置130は制御部の一例である。

[0011] 以下では、XYZ座標系を定義して説明する。X軸に平行な方向（X方向）、Y軸に平行な方向（Y方向）、Z軸に平行な方向（Z方向）は、互いに直交する。また、以下では、-Z方向を静電センサ120に近づく方向、+Z方向を静電センサ120から離れる方向として説明する。また、平面視とはXY面視することをいう。また、以下では構成が分かり易くなるように各部の長さ、太さ、厚さ等を誇張して示す場合がある。

[0012] 静電式座標入力装置100は、例えば、店舗や施設等に配置され不特定多数の利用者が利用するタブレット型の入力装置やATM(Automatic Teller Machine)の入力部であってよい。また、清潔な状態を保つ必要のある調理用電化製品の入力部であってもよい。また、静電式座標入力装置100は、個人で利用するタブレットコンピュータ、スマートフォン、ゲーム機等であってもよい。

[0013] <静電式座標入力装置100の全体構成>

静電式座標入力装置100は、筐体101、トップパネル105、表示装置110、静電センサ120、及び制御装置130を含む。図1及び図2では制御装置130（図3参照）を省略するが、制御装置130は、一例として筐体101の内部で表示装置110及び静電センサ120の下側に設けられる。静電式座標入力装置100は、図3に示す静電センサ120及び制御装置130を含む。

[0014] <筐体101とトップパネル105>

筐体101は、表示装置110、静電センサ120、及び制御装置130を収容する樹脂製又は金属製等のケースである。表示装置110は、一例として透明な静電センサ120の下側に配置され、筐体101の上部にある開口部に設けられる透明なトップパネル105の上面である操作面105Aを介して視認可能である。

[0015] <静電式座標入力装置１００の操作方法の種類>

静電式座標入力装置１００は、利用者の手等の指示体が操作面１０５Ａに対して非接触の状態と、利用者の手等の指示体が操作面１０５Ａに対して接触した状態との両方の状態で操作可能である。

[0016] 静電式座標入力装置１００の操作方法には、近接操作、選択操作、確定操作、及び接触操作の４種類がある。４つの操作方法のうち、近接操作、選択操作、及び確定操作は、手等の指示体が操作面１０５Ａに対して非接触の状態で行われる操作である。接触操作は、手等の指示体が操作面１０５Ａに対して接触した状態で行われる操作である。

[0017] 静電式座標入力装置１００は、４つの操作方法を判別するために、手等の指示体と操作面１０５Ａとの５つの距離状態を判定する。５つの距離状態は、非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態である。５つの距離状態は、操作面１０５Ａと手等の指示体とが接触していることを示す接触状態と、操作面１０５Ａと手等の指示体とが接触していないことを示す複数の非接触状態とを含む。非検出状態、近接状態、選択状態、及び確定状態は、非接触状態である。

[0018] 非検出状態は、近接操作、選択操作、確定操作、及び接触操作が行われていない状態である。近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態は、それぞれ、近接操作、選択操作、確定操作、及び接触操作が行われている状態である。静電式座標入力装置１００は、操作方法を判定する際に、複数の静電容量閾値を用いる。接触状態、確定状態、選択状態、近接状態、及び非検出状態となるにつれて手等の指示体の位置は操作面１０５Ａから離れる。

[0019] また、静電式座標入力装置１００は、利用者が指差操作を行うことによって操作する入力装置である。指差操作とは、操作面１０５Ａに対して、指を略垂直に立てて行う操作である。指差操作で使用する指の本数は複数であってもよいが、１本であることが好ましい。

[0020] このような指差操作を行う際に、操作面１０５Ａに対して指が略垂直でない場合には、掌全体が操作面１０５Ａに近づくことになり、静電式座標入力

装置１００が検出する静電容量の値が大きく変化する。このため、静電式座標入力装置１００は、指差操作が正しく行われているかどうかを判定する。

[0021] 以下では、指差操作が正しく行われておらず、典型的には掌全体で操作しているような操作方法を非指差操作と称す。静電式座標入力装置１００は、利用者の操作が指差操作と非指差操作とのいずれであるかを判定する。そして、指差操作が所定回数（一例として３回）連続して検出された場合に、静電式座標入力装置１００は指差操作が行われていると判定する。また、非指差操作が所定回数（一例として３回）連続して検出された場合に、静電式座標入力装置１００は非指差操作が行われていると判定する。このように指差操作又は非指差操作が所定回数連続した場合に操作方法を判定するのは、突発的なノイズが発生した場合等に、操作方法を誤判定することがないようにするためである。この詳細については後述することとし、ここでは、４つの操作方法について説明する。

[0022] また、以下では、利用者が指示体の一例としての手Ｈで操作する場合について説明する。以下では、手Ｈで、指差操作又は非指差操作による操作（近接操作、選択操作、確定操作、又は接触操作）を行うことを、単に手Ｈで操作（近接操作、選択操作、確定操作、又は接触操作）すると表現する。

[0023] 近接操作とは、手Ｈを静電式座標入力装置１００の操作面１０５Ａに触れることなく、操作面１０５Ａに対して近づける操作であり、静電式座標入力装置１００を図２に示す待機状態から図１に示す動作状態に切り換えるための操作である。

[0024] 選択操作とは、近接操作を行った状態から、手Ｈを静電式座標入力装置１００の操作面１０５Ａに触れることなく、操作面１０５Ａに対してさらに近づけて、表示装置１１０に表示されるＧＵＩボタンを選択する操作である。

[0025] 確定操作とは、選択操作を行った状態から、手Ｈを静電式座標入力装置１００の操作面１０５Ａに触れることなく、操作面１０５Ａに対してさらに近づけて、選択したＧＵＩボタンに対する操作入力を確定する操作である。確定操作は、非接触で操作入力を行うことであり、手Ｈで操作面１０５Ａに触

れずに、非接触で静電式座標入力装置 100 を操作することである。非接触での選択操作及び確定操作によって行う操作入力をホバー入力又はタッチレス入力と称してもよい。

[0026] 接触操作とは、選択操作を行った状態から、手 H を静電式座標入力装置 100 の操作面 105 A に対してさらに近づけて操作面 105 A に触れて、選択した GUI ボタンに対する操作入力を確定する操作である。接触操作をタッチ入力と称してもよい。

[0027] <表示装置 110>

表示装置 110 は、一例として液晶ディスプレイや有機 EL (Electroluminescence) ディスプレイ等である。表示装置 110 は、GUI (Graphic User Interface) を実現するための表示である。表示装置 110 は、GUI ボタン 111 の画像と、カーソルと、入力内容を表示する入力内容表示部 115 の画像とを表示する。GUI ボタン 111 は、操作部の一例であり、一例として平面視でマトリクス状に配置される。また、GUI ボタン 111 は、一例として押しボタンを模した円形である。

[0028] 図 1 乃至 3 には、一例としてアルファベットの 26 個の GUI ボタン 111 と、数字などのテンキー形式の 15 個の GUI ボタン 111 と、メニューキー（左上の三本線のキー）、Caps Lock キー、バックスペースキー（右上）、及びエンターキー（右下）の 4 個の GUI ボタン 111 との合計 45 個の GUI ボタン 111 を示す。45 個の GUI ボタン 111 は、Y 方向に 5 行、X 方向に 11 行にわたって配列されている。行は X 方向に延在し、Y は列方向に延在する。なお、GUI ボタン 111 は、アルファベットやテンキー用の数字等に限らず、他の言語の文字や記号等であってもよい。

[0029] なお、ここでは、合計 45 個の GUI ボタン 111 が表示装置 110 によって表示される形態について説明する。しかしながら、静電式座標入力装置 100 は、45 個の GUI ボタン 111 の全部、又は、少なくとも一部の代わりに、トップパネル 105 にアルファベット、数字、又は記号等を印刷し

た操作部を有していてもよい。例えば、トップパネル１０５の裏側にバックライトを設け、アルファベット、数字、又は記号等を印刷した操作部を透過式にしておいてもよい。そして、静電式座標入力装置１００が待機状態のときはバックライトをオフにし、静電式座標入力装置１００が入力モードに切り替わるとバックライトをオンにして、トップパネル１０５の操作部のアルファベット、数字、又は記号等が照光されるようにしてもよい。また、この場合に、入力内容を表示するために、入力内容表示部１１５の部分にだけ、液晶ディスプレイや有機ＥＬディスプレイ等を設けてもよい。

[0030] <静電センサ１２０>

静電センサ１２０は、表示装置１１０の上に重ねて配置され、図３に示すように、Ｘ方向に延在する複数のセンサ電極１２１Ｘと、Ｙ方向に延在する複数のセンサ電極１２１Ｙとを有する。センサ電極１２１Ｘ、１２１Ｙは、検出部の電極の一例であり、配線１２２Ｘ、１２２Ｙを介して制御装置１３０にそれぞれ接続されている。このような静電センサ１２０は、一例として透明ガラスの表面にＩＴＯ(Indium Tin Oxide)等の透明導電膜を形成し、センサ電極１２１Ｘ、１２１Ｙ及び配線１２２Ｘ、１２２Ｙにパターニングしたものをを用いることができる。静電センサ１２０が検出する静電容量は、制御装置１３０に入力される。静電センサ１２０が検出する静電容量は、静電センサ１２０の検出結果の一例である。

[0031] 図３には、一例として複数のセンサ電極１２１Ｘ及び複数のセンサ電極１２１Ｙを示す。センサ電極１２１Ｘ同士の間隔及びセンサ電極１２１Ｙの同士の間隔は、ＧＵＩボタン１１１同士の間隔より狭い。

[0032] 複数のセンサ電極１２１Ｘは１行ずつ走査されるとともに、複数のセンサ電極１２１Ｙは１列ずつ走査され、ＡＤ変換部１３２は、複数のセンサ電極１２１Ｘと複数のセンサ電極１２１Ｙとの複数の交点における静電容量をデジタル値に変換する。カウンタ１３３は、ＡＤ変換部１３２の出力の変化分をカウントし、各交点における差分値 $\Delta A D$ を出力する。なお、補間法により、センサ電極１２１Ｘ同士の間隔や、センサ電極１２１Ｙ同士の間隔より

、分解能を高めることも可能である。この場合、G U I ボタン 1 1 1 同士の間隔より、センサ電極 1 2 1 X 同士の間隔及びセンサ電極 1 2 1 Y の同士の間隔が広くてもよい。また、図示を省略するが、補間法を用いる場合、G U I ボタン 1 1 1 と、G U I ボタン 1 1 1 と同程度の大きさのセンサ電極とが 1 対 1 で対応する形態でもよい。

[0033] 静電式座標入力装置 1 0 0 が静電センサ 1 2 0 を用いて検出手 H の X Y 座標での位置は、一例として、手 H が存在する領域内において最も静電容量が大きい X Y 座標である。また、静電式座標入力装置 1 0 0 が静電センサ 1 2 0 を用いて検出手 H の Z 方向の位置は、静電センサ 1 2 0 によって検出される静電容量と反比例する値であるため、手 H の Z 方向の位置を求めることと、手 H と静電センサ 1 2 0 との間の静電容量を求めることは同義である。静電式座標入力装置 1 0 0 は、一例として、手 H の Z 方向の位置を、手 H と静電センサ 1 2 0 との間の静電容量で判定するが、以下では、手 H の Z 方向の位置として説明した方が分かり易い場合には、手 H の Z 方向の位置として説明する。

[0034] <制御装置 1 3 0>

制御装置 1 3 0 は、C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)、入出力インターフェース、及び内部バス等を含むコンピュータによって実現される。

[0035] 制御装置 1 3 0 は、主制御部 1 3 1、A D (Analog to Digital) 変換部 1 3 2、カウンタ 1 3 3、算出部 1 3 4、動作制御部 1 3 5、表示制御部 1 3 6、及びメモリ 1 3 7 を有する。主制御部 1 3 1、A D 変換部 1 3 2、カウンタ 1 3 3、算出部 1 3 4、動作制御部 1 3 5、及び表示制御部 1 3 6 は、制御装置 1 3 0 が実行するプログラムの機能を機能ブロックとして示したものである。また、メモリ 1 3 7 は、制御装置 1 3 0 のメモリを機能的に表したものである。

[0036] 主制御部 1 3 1 は、制御装置 1 3 0 の処理を統括する処理部であり、A D 変換部 1 3 2、カウンタ 1 3 3、算出部 1 3 4、動作制御部 1 3 5、及び表

示制御部 136 が実行する処理以外の処理を実行する。例えば、主制御部 131 は、複数のセンサ電極 121 X と複数のセンサ電極 121 Y との走査を行う。

[0037] AD変換部 132 は、静電センサ 120 の出力をデジタル値に変換する。AD変換部 132 の出力は、静電センサ 120 のセンサ電極 121 X 及び 121 Y の各交点の静電容量の検出値である。カウンタ 133 は、AD変換部 132 の出力の基準値に対する差分値をカウントして出力する。差分値は、出力の基準値に対する変化分のカウント値である。以下、差分値 ΔAD と記す。基準値は、センサ電極 121 X 及び 121 Y の周辺に指が無い場合におけるセンサ電極 121 X 及び 121 Y の各交点の静電容量である。差分値 ΔAD は、センサ電極 121 X 及び 121 Y の各交点と指の間の静電容量である。

[0038] 差分値 ΔAD は、各交点について得られる。AD変換部 132 は、センサ電極 121 X 及び 121 Y の各交点の静電容量をデジタル値に変換し、カウンタ 133 は、AD変換部 132 の出力の基準値に対する変化分をカウントし、各交点についての差分値 ΔAD を出力する。

[0039] 算出部 134 は、カウンタ 133 から出力される差分値 ΔAD に基づいて、手 H の X Y 座標における位置と、手 H の操作面 105 A からの Z 方向の位置とを判定する。算出部 134 は、後述する近接静電容量閾値、選択静電容量閾値、確定静電容量閾値、及び接触静電容量閾値を用いて、手 H と操作面 105 A との距離状態を判定する。上述したように、手 H と操作面 105 A との距離状態には、非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態がある。

[0040] 動作制御部 135 は、算出部 134 によって判定された手 H の位置に基づいて、静電式座標入力装置 100 の動作を制御する。表示制御部 136 は、算出部 134 によって判定された手 H の位置に基づいて表示装置 110 の表示を制御する。メモリ 137 は、主制御部 131、算出部 134、動作制御部 135、及び表示制御部 136 が処理を実行する際に用いるプログラムや

データ等を格納する。また、メモリ 137 は、センサ電極 121 X 及び 121 Y の行数と列数とを表すデータを格納する。

[0041] <指差操作及び非指差操作>

図 4 A 乃至図 4 C は、指差操作及び非指差操作の一例を説明する図である。図 4 A 乃至図 4 C には、静電センサ 120 で手 H の有無を判定するための第 1 閾値 T_{H1} 及び第 2 閾値 T_{H2} に対応する位置を示す。第 1 閾値 T_{H1} よりも第 2 閾値 T_{H2} の方が大きいので、第 1 閾値 T_{H1} に対応する位置よりも第 2 閾値 T_{H2} に対応する位置の方が操作面 105 A に近い。このような第 1 閾値 T_{H1} 及び第 2 閾値 T_{H2} を用いて手 H の大きさを判定することは、手 H の断面積を測定していることに等しい。

[0042] 図 4 A には、手 H の指先 F T をトップパネル 105 の操作面 105 A に対して垂直に近づけて、指差操作を行っている状態を示す。静電式座標入力装置 100 は、手 H の指先 F T の先端から所定距離離れた位置までの手 H の投影面積で、指先 F T による指差操作が行われているか、又は、指を伸ばさずに掌で非指差操作が行われているかを判定する。図 4 A のように指差操作が行われている場合には、静電式座標入力装置 100 は、指先 F T による指差操作が行われていると判定することができる。

[0043] 図 4 B には、指を伸ばさずに、すべての指を握った状態で手 H をトップパネル 105 の操作面 105 A に対して近づけて、非指差操作を行っている状態を示す。このような場合には、第 1 閾値 T_{H1} に相当する位置での手 H の投影面積が大きくなるため、静電式座標入力装置 100 は、非指差操作が行われていると判定することができる。

[0044] 図 4 C には、手 H の指先 F T をトップパネル 105 の操作面 105 A に対して斜めに近づけて、非指差操作を行っている状態を示す。1 本の指で操作面 105 A を差しているが、指先 F T が操作面 105 A に対して斜めであり、掌も操作面 105 A に近づいているため、第 1 閾値 T_{H1} に相当する位置での手 H の投影面積が大きくなる。このため、静電式座標入力装置 100 は、非指差操作が行われていると判定することができる。

[0045] <距離状態判定用の閾値>

図5は、距離状態判定用の閾値の一例を示す図である。図5には、非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態の5つの距離状態を判定するための閾値を示す図である。

[0046] 図5には、5つの距離状態の各々について、オン閾値とオフ閾値を示す。オン閾値は、各距離状態に該当するかどうかを判定する際に用いる閾値であり、静電センサ120で検出される最大の静電容量がオン閾値を超えると、距離状態が、そのオン閾値の距離状態になる。また、オフ閾値は、各距離状態に該当しなくなるかどうかを判定する際に用いる閾値であり、静電センサ120で検出される最大の静電容量がオフ閾値以下になると、距離状態が、そのオフ閾値の距離状態に該当しなくなる。なお、各距離状態について、オン閾値はオフ閾値よりも大きな静電容量に設定されており、距離状態を安定化させるためにヒステリシスが設けられている。

[0047] 非検出状態については、オン閾値及びオフ閾値は設定されていない。近接状態のオン閾値は26、オフ閾値は19である。選択状態のオン閾値は103、オフ閾値は88である。確定状態のオン閾値は273、オフ閾値は226である。接触状態のオン閾値は1153、オフ閾値は961である。これらの数値は、静電センサ120で検出される静電容量をデジタル変換してカウント値に変換したものである。

[0048] 近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態の各々のオン閾値及びオフ閾値の間の範囲は、互いに重複しないように、オン閾値及びオフ閾値が設定されている。

[0049] 静電式座標入力装置100は、図5に示すオン閾値及びオフ閾値を用いて、前回の処理（前回の制御周期）における距離状態に応じて、現在の処理における距離状態を判定する。その判定処理をまとめると図6のようになる。

[0050] 図6は、静電式座標入力装置100が判定する距離状態を最大の静電容量と前回の距離状態との関係でまとめて示す図である。

[0051] 図6に示すように、最大の静電容量が1154以上である場合には、前回

の距離状態によらずに、現在の距離状態は接触状態と判定される。

[0052] また、最大の静電容量が 9 6 2 以上、1 1 5 3 以下であり、前回の距離状態が接触状態である場合には、現在の距離状態は接触状態と判定される。

[0053] また、最大の静電容量が 9 6 2 以上、1 1 5 3 以下であり、前回の距離状態が確定状態以下である場合には、現在の距離状態は確定状態と判定される。確定状態以下とは、距離状態が非検出状態、近接状態、選択状態、又は確定状態のいずれかであることをいう。

[0054] また、最大の静電容量が 2 7 4 以上、9 6 1 以下である場合には、前回の距離状態によらずに、現在の距離状態は確定状態と判定される。

[0055] また、最大の静電容量が 2 2 7 以上、2 7 3 以下であり、前回の距離状態が確定状態以上である場合には、現在の距離状態は確定状態と判定される。確定状態以上とは、距離状態が接触状態又は確定状態のいずれかであることをいう。

[0056] また、最大の静電容量が 2 2 7 以上、2 7 3 以下であり、前回の距離状態が選択状態以下である場合には、現在の距離状態は選択状態と判定される。選択状態以下とは、距離状態が非検出状態、近接状態、又は選択状態のいずれかであることをいう。

[0057] また、最大の静電容量が 1 0 4 以上、2 2 6 以下である場合には、前回の距離状態によらずに、現在の距離状態は選択状態と判定される。

[0058] また、最大の静電容量が 8 9 以上、1 0 3 以下であり、前回の距離状態が選択状態以上である場合には、現在の距離状態は選択状態と判定される。選択状態以上とは、距離状態が接触状態、確定状態、又は選択状態のいずれかであることをいう。

[0059] また、最大の静電容量が 8 9 以上、1 0 3 以下であり、前回の距離状態が近接状態以下である場合には、現在の距離状態は近接状態と判定される。近接状態以下とは、距離状態が非検出状態又は近接状態のいずれかであることをいう。

[0060] また、最大の静電容量が 2 7 以上、8 8 以下である場合には、前回の距離

状態によらずに、現在の距離状態は近接状態と判定される。

[0061] また、最大の静電容量が20以上、26以下であり、前回の距離状態が近接状態以上である場合には、現在の距離状態は近接状態と判定される。近接状態以上とは、距離状態が接触状態、確定状態、選択状態、又は近接状態のいずれかであることをいう。

[0062] また、最大の静電容量が20以上、26以下であり、前回の距離状態が非検出状態である場合には、現在の距離状態は非検出状態と判定される。

[0063] また、最大の静電容量が0以上、19以下である場合には、前回の距離状態によらずに、現在の距離状態は非検出状態と判定される。

[0064] <全体処理>

図7は、静電式座標入力装置100の制御装置130が実行する処理を表すフローチャートを示す図である。図7に示すフローは、図示せぬアプリケーションソフトに呼び出されて実行される。アプリケーションソフトが入力待ちの状態であれば、図7に示すフローは、スタートからエンドまで所定の制御周期で繰り返し実行される。

[0065] 制御装置130が処理を開始（スタート）すると、算出部134は、各電極（センサ電極121X及び121Yの各々）の静電容量を取得する（ステップS1）。

[0066] 算出部134は、手Hの位置（XY座標）を算出する（ステップS2）。手Hの位置（XY座標）は、ステップS1で取得した静電容量のうち最大の静電容量の検出点の位置である。

[0067] 算出部134は、ステップS2で取得した最大の静電容量に基づいて指先FTと操作面105Aとの距離状態を判定する（ステップS3）。ステップS3の処理は、距離状態を判定するサブルーチン処理であり、図8を用いて後述する。ステップS3の処理により、手Hと操作面105Aとの距離状態がいずれかの距離状態に特定される。

[0068] 算出部134は、非指差操作を行っているかどうかを判定する非指差操作判定を行う（ステップS4）。ステップS4の処理は、サブルーチン処理で

あり、図8を用いて後述する。ステップS4の処理により、手Hで非指差操作を行っているかどうか特定される。

[0069] 算出部134は、手Hの位置（XY座標）、最大の静電容量、距離状態、及び、非指差操作の有無を表すデータを出力する（ステップS5）。

[0070] 算出部134は、ステップS5の処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0071] <距離状態判定処理>

図8は、距離状態判定処理の一例を示すフローチャートである。図8に示す処理は、図7のステップS3のサブルーチン処理である。

[0072] 算出部134は、距離状態判定処理をスタートすると、ステップS2で取得した最大の静電容量が1153を超えているかどうかを判定する（ステップS31）。接触状態であるかどうかを判定するためである。

[0073] 算出部134は、最大の静電容量が1153を超えている（S31：Yes）と判定すると、距離状態は接触状態であると判定する（ステップS31A）。算出部134は、ステップS31Aの処理を終えると、距離状態判定処理（サブルーチン処理）を終え、フローをステップS4に進める。

[0074] 算出部134は、ステップS31において、最大の静電容量が1153を超えていない（S31：No）と判定すると、ステップS2で取得した最大の静電容量が961を超えているかどうかを判定する（ステップS32）。

[0075] 算出部134は、最大の静電容量が961を超えている（S32：Yes）と判定すると、前回の距離状態が接触状態であったかどうかを判定する（ステップS32A）。

[0076] 算出部134は、前回の距離状態が接触状態であった（S32A：Yes）と判定すると、フローをステップS31Aに進めて、距離状態は接触状態であると判定する（ステップS31A）。算出部134は、ステップS31Aの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0077] 算出部134は、ステップS32において、ステップS2で取得した最大の静電容量が961を超えていない（S32：No）と判定した場合、又は

、ステップS 3 2 Aにおいて、前回の距離状態が接触状態ではなかった（S 3 2 A : N o）と判定した場合には、ステップS 2で取得した最大の静電容量が2 7 3を超えているかどうかを判定する（ステップS 3 3）。

[0078] 算出部1 3 4は、最大の静電容量が2 7 3を超えている（S 3 3 : Y e s）と判定すると、距離状態は確定状態であると判定する（ステップS 3 3 A）。算出部1 3 4は、ステップS 3 3 Aの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0079] 算出部1 3 4は、ステップS 3 3において、最大の静電容量が2 7 3を超えていない（S 3 3 : N o）と判定すると、ステップS 2で取得した最大の静電容量が2 2 6を超えているかどうかを判定する（ステップS 3 4）。

[0080] 算出部1 3 4は、最大の静電容量が2 2 6を超えている（S 3 4 : Y e s）と判定すると、前回の距離状態が接触状態又は確定状態であったかどうかを判定する（ステップS 3 4 A）。

[0081] 算出部1 3 4は、前回の距離状態が接触状態又は確定状態であった（S 3 4 A : Y e s）と判定すると、距離状態は確定状態であると判定する（ステップS 3 4 B）。算出部1 3 4は、ステップS 3 4 Bの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0082] 算出部1 3 4は、ステップS 3 4において、最大の静電容量が2 2 6を超えていない（S 3 4 : N o）と判定した場合、又は、ステップS 3 4 Aにおいて、前回の距離状態が接触状態及び確定状態のどちらでもではなかった（S 3 4 A : N o）と判定した場合には、ステップS 2で取得した最大の静電容量が1 0 3を超えているかどうかを判定する（ステップS 3 5）。前回の距離状態が確定状態ではなかったことは、前回の距離状態が選択状態以下であったことである。

[0083] 算出部1 3 4は、最大の静電容量が1 0 3を超えている（S 3 5 : Y e s）と判定すると、距離状態は選択状態であると判定する（ステップS 3 5 A）。算出部1 3 4は、ステップS 3 5 Aの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

- [0084] 算出部134は、ステップS35において、最大の静電容量が103を超えていない（S35：No）と判定すると、ステップS2で取得した最大の静電容量が88を超えているかどうかを判定する（ステップS36）。
- [0085] 算出部134は、最大の静電容量が88を超えている（S36：Yes）と判定すると、前回の距離状態が接触状態、確定状態、又は選択状態のいずれかであったかどうかを判定する（ステップS36A）。
- [0086] 算出部134は、前回の距離状態が接触状態、確定状態、又は選択状態のいずれかであった（S36A：Yes）と判定すると、距離状態は選択状態であると判定する（ステップS36B）。算出部134は、ステップS36Bの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。
- [0087] 算出部134は、ステップS36において、最大の静電容量が88を超えていない（S36：No）と判定した場合、又は、ステップS36Aにおいて、前回の距離状態が接触状態、確定状態、及び選択状態のいずれでもなかった（S36A：No）と判定した場合には、ステップS2で取得した最大の静電容量が26を超えているかどうかを判定する（ステップS37）。前回の距離状態が接触状態、確定状態、及び選択状態のいずれでもなかったことは、前回の距離状態が近接状態以下であったことである。
- [0088] 算出部134は、最大の静電容量が26を超えている（S37：Yes）と判定すると、距離状態は近接状態であると判定する（ステップS37A）。算出部134は、ステップS37Aの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。
- [0089] 算出部134は、ステップS37において、最大の静電容量が26を超えていない（S37：No）と判定すると、ステップS2で取得した最大の静電容量が19を超えているかどうかを判定する（ステップS38）。
- [0090] 算出部134は、最大の静電容量が19を超えている（S38：Yes）と判定すると、前回の距離状態が接触状態、確定状態、選択状態、又は近接状態のいずれかであったかどうかを判定する（ステップS38A）。
- [0091] 算出部134は、前回の距離状態が近接状態であった（S38A：Yes

）と判定すると、距離状態は近接状態であると判定する（ステップS 3 8 B）。算出部1 3 4は、ステップS 3 8 Bの処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0092] 算出部1 3 4は、ステップS 3 8において、最大の静電容量が1 9を超えていない（S 3 8 : N o）と判定した場合、又は、ステップS 3 8 Aにおいて、前回の距離状態が接触状態、確定状態、選択状態、及び近接状態のいずれでもなかった（S 3 8 A : N o）と判定した場合には、距離状態は非検出状態であると判定する（ステップS 3 9）。算出部1 3 4は、ステップS 3 9の処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0093] <非指差操作判定処理>

図9は、非指差操作判定処理に用いる閾値のテーブルデータの一例を示す図である。非指差操作判定処理に用いる閾値は、非指差判定閾値、指差判定閾値、及び判定個数閾値である。非指差判定閾値、指差判定閾値、及び判定個数閾値は、非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態の各々について設けられている。

[0094] 非指差判定閾値は、静電センサ1 2 0で検出される最大の静電容量に基づいて、非指差操作を判定するために用いる閾値である。指差判定閾値は、静電センサ1 2 0で検出される最大の静電容量に基づいて、指差操作を判定するために用いる閾値である。判定個数閾値は、非指差操作と指差操作とを判別する際に用いる閾値である。

[0095] 非指差判定閾値は、非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態の各々において、静電センサ1 2 0によって検出される静電容量に基づいて、非指差操作が行われているかどうかの判定に用いる閾値である。静電容量が非指差判定閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値を超えれば、非指差操作が行われていると判定される。

[0096] 指差判定閾値は、非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態、及び接触状態の各々において、静電センサ1 2 0によって検出される静電容量に基づいて、指差操作が行われているかどうかの判定に用いる閾値である。静電容

量が指差判定閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値以下であれば、指差操作が行われていると判定される。

[0097] 判定個数閾値は、上述のように、非指差操作又は指差操作が行われていることを判定する際に、静電容量が指差判定閾値を超える検出点の数と比較される閾値である。判定個数閾値の値は、静電センサ 120 の検出点の数を表す。

[0098] 図 9 に示すように、非指差判定閾値は、非検出状態と近接状態では等しいが、非検出状態及び近接状態から、選択状態、確定状態、及び接触状態と、手 H と操作面 105 A とが近い操作状態になるにつれて値が大きくなるように設定されている。より具体的には、非検出状態と近接状態では 60 に設定され、選択状態では 90 に設定され、確定状態では 220 に設定され、接触状態では 2500 に設定されている。このように、非指差判定閾値は、複数の距離状態が表す距離が短いほど、大きな値に設定されている。

[0099] また、指差判定閾値は、非検出状態、近接状態、選択状態、及び確定状態では互いに等しく、50 に設定されており、接触状態では、2000 に設定されている。

[0100] 図 9 に示すように、接触状態における非指差判定閾値は、複数の非接触状態（非検出状態、近接状態、選択状態、及び確定状態）における非指差判定閾値よりも大きく、接触状態における指差判定閾値は、複数の非接触状態における指差判定閾値よりも大きい。また、接触状態における判定個数閾値は、複数の非接触状態（非検出状態、近接状態、選択状態、確定状態）における判定個数閾値よりも小さい。

[0101] 図 10 は、非指差操作判定処理を示すフローチャートである。図 8 に示す処理は、図 7 のステップ S4 のサブルーチン処理である。

[0102] 算出部 134 は、非指差操作判定処理をスタートすると、距離状態に応じて、図 9 に示す閾値のテーブルデータに基づいて、非指差操作閾値、指差操作閾値、及び、判定個数閾値を設定する（ステップ S41）。

[0103] 算出部 134 は、前回の操作状態が指差操作であったかどうかを判定する

(ステップS 4 2)。

- [0104] 算出部1 3 4は、変数「操作状態」が「指差操作」であった(S 4 2 : Y e s)と判定すると、静電容量が非指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値を超えているかどうかを判定する(ステップS 4 3 A)。ステップS 4 3 Aは、非指差操作が行われているかどうかを判定する処理である。
- [0105] 算出部1 3 4は、静電容量が非指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値を超えていない(S 4 3 A : N o)と判定すると、非指差操作回数を0回にリセットする(ステップS 4 4 A)。非指差操作回数は、ステップS 4 3 AでY e sと判定されることによって、非指差操作が暫定的に行われていると判定された回数を表す。算出部1 3 4は、ステップS 4 4 Aの処理を終えると、一連の処理を終える(エンド)。
- [0106] 算出部1 3 4は、ステップS 4 3 Aにおいて、静電容量が非指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値を超えている(S 4 3 A : Y e s)と判定すると、非指差操作回数をインクリメントする(ステップS 4 5 A)。
- [0107] 算出部1 3 4は、非指差操作回数が3回以上であるかどうかを判定する(ステップS 4 6 A)。
- [0108] 算出部1 3 4は、非指差操作回数が3回以上ではない(S 4 6 A : N o)と判定すると、一連の処理を終える(エンド)。
- [0109] 算出部1 3 4は、ステップS 4 6 Aにおいて、非指差操作回数が3回以上である(S 4 6 A : Y e s)と判定すると、変数「操作状態」を「非指差し操作」に変更する(ステップS 4 7 A)。非指差操作回数は、3回連続でステップS 4 3 AにおいてY e sと判定されないと、3回に到達しない。
- [0110] このため、3回連続で、ステップS 4 3 Aにおいて、静電容量が非指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値を超えている(S 4 3 A : Y e s)と判定された場合に、手Hの操作が非指差操作であると判定されることになる。突発的なノイズが発生した場合等に、操作方法を誤判定することがないようにするために、連続的に3回にわたって静電容量が非指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値を超えている(S 4 3 A : Y e s)と

判定された場合に、手Hの操作が非指差操作であると判定することになっている。

- [0111] 算出部134は、指差操作回数を0にリセットする（ステップS48A）。算出部134は、ステップS48Aの処理を終えると、一連の処理を終える（エンド）。
- [0112] また、算出部134は、ステップS42において、前回の操作状態が指差操作ではなかった（S42：No）と判定すると、静電容量が指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値以下であるかどうかを判定する（ステップS43B）。ステップS43Bは、非指差操作が行われているかどうかを判定する処理である。
- [0113] 算出部134は、静電容量が指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値以下ではない（S43B：No）と判定すると、指差操作回数を0回にリセットする（ステップS44B）。指差操作回数は、ステップS43BでYesと判定されることによって、指差操作が暫定的に行われていると判定された回数を表す。算出部134は、ステップS44Bの処理を終えると、一連の処理を終える（エンド）。
- [0114] 算出部134は、ステップS43Bにおいて、静電容量が非指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値以下である（S43B：Yes）と判定すると、指差操作回数をインクリメントする（ステップS45B）。
- [0115] 算出部134は、指差操作回数が3回以上であるかどうかを判定する（ステップS46B）。
- [0116] 算出部134は、指差操作回数が3回以上ではない（S46B：No）と判定すると、一連の処理を終える（エンド）。
- [0117] 算出部134は、ステップS46Bにおいて、指差操作回数が3回以上である（S46B：Yes）と判定すると、変数「操作状態」を「指差し操作」に変更する（ステップS47B）。指差操作回数は、3回連続でステップS43BにおいてYesと判定されないと、3回に到達しない。
- [0118] このため、3回連続で、ステップS43Bにおいて、静電容量が指差操作

閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値以下である（S 4 3 B : Y e s）と判定された場合に、手Hの操作が指差操作であると判定されることになる。突発的なノイズが発生した場合等に、操作方法を誤判定することがないようにするために、連続的に3回にわたって静電容量が指差操作閾値を超える検出点の数が、判定個数閾値以下である（S 4 3 B : Y e s）と判定された場合に、手Hの操作が指差操作であると判定することになっている。

[0119] 算出部134は、非指差操作回数を0にリセットする（ステップS 4 8 B）。算出部134は、ステップS 4 8 Bの処理を終えると、一連の処理を終える（エンド）。

[0120] <静電センサ120が検出する静電容量の分布>

図11A乃至図11Dは、静電センサ120が検出する静電容量の分布の一例を示す図である。図11A乃至図11Dには、一例として、センサ電極121X及び121Yが平面視で交差する点が、X方向に18個×Y方向に18個あり、静電センサ120は18×18の324箇所の検出点で静電容量を検出可能であるとする。このため、図11A乃至図11Dには横18個×縦18個の324個の枠を示す。

[0121] また、図4A乃至図4Cに示す第2閾値TH2を超える静電容量が検出されている検出点を×印で示し、第1閾値TH1を超えるが第2閾値TH2以下の静電容量を検出している検出点を／印で示す。また、静電容量が第1閾値TH1以下の検出点は、×印及び／印を示さず、白抜きで示す。

[0122] 図11Aでは、左上の方に8個の×印があり、／印は存在しない。×印は、一例として手Hが接触状態の検出点であり、その数が判定個数閾値の12未満であるため、静電式座標入力装置100は、接触状態の指差操作が行われていると判定する。なお、接触状態の指差操作の座標は、8個の×印で示す検出点のうち、静電容量が最大の検出点の位置になる。

[0123] 図11Bでは、左上の方に8個の×印があり、中央よりも下側に64個の／印がある。×印は、一例として手Hが接触状態の検出点であり、その数が判定個数閾値の12を超えるため、静電式座標入力装置100は、接触状態

の非指差操作が行われていると判定する。なお、接触状態の非指差操作の座標は、72個の×印で示す検出点のうち、静電容量が最大の検出点の位置になる。

[0124] 図11Cでは、左上の方に8個の×印があり、×印の周りに37個の／印が存在する。図11Cでは、×印は、一例として手Hが確定状態の検出点であり、その数が判定個数閾値の90以下であるため、静電式座標入力装置100は、確定状態の指差操作が行われていると判定する。なお、確定状態の指差操作の座標は、8個の×印で示す検出点のうち、静電容量が最大の検出点の位置になる。

[0125] 図11Dでは、左上の方に8個の×印があり、×印の周りに100個の／印が存在する。図11Dでは、×印は、一例として手Hが確定状態の検出点であり、その数が判定個数閾値の90を超えるため、静電式座標入力装置100は、確定状態の非指差操作が行われていると判定する。なお、確定状態の非指差操作の座標は、8個の×印で示す検出点のうち、静電容量が最大の検出点の位置になる。

[0126] <静電式座標入力装置100の動作例>

図12A乃至図12Eは、静電式座標入力装置100の動作例を示す図である。図12A乃至図12Eでは、指差操作が行われる場合について説明する。図12A乃至図12Eには、図1に示す静電式座標入力装置100のテンキーの部分、及び、入力内容表示部115を簡略化して示す。

[0127] 図12Aでは、静電式座標入力装置100は、待機状態であり、バックライトが消灯されて、テンキーの部分と入力内容表示部115が暗くなっている。図12Aでは、距離状態は非検出状態である。

[0128] 図12Bでは、手Hが操作面105Aに近接し、距離状態は近接状態である。近接状態では、静電式座標入力装置100は、待機状態から起動状態に切り替わり、すべてのキーと入力内容表示部115についてバックライトが点灯される。バックライトが点灯されることで、テンキーの部分と入力内容表示部115が明るくなっている。

- [0129] 図12Cでは、手Hが操作面105Aにさらに近接し、距離状態は選択状態である。一例として、指先FTは7のキーの上に位置しており、7のキーと、その周囲の4、5、8、C、0のキーとのバックライトが点灯され、その他のキーのバックライトは消灯されている。
- [0130] 図12Dでは、手Hが操作面105Aにさらに近接し、距離状態は確定状態である。一例として、指先FTは7のキーの上に位置しており、操作が確定した7のキーのバックライトのみが点灯され、その他のキーのバックライトは消灯されている。このため、利用者は、7のキーへの操作が確定したことを視覚的に認識することができる。図12Dでは、操作面105Aに対する手Hの位置を図12Dで説明した位置に保持して操作が確定することを待っている状態であり、距離状態は確定状態である。
- [0131] 図12Eでは、操作面105Aに対する手Hの位置を図12Dで説明した位置に保持し続けて操作が確定した状態である。指先FTは7のキーの上に位置しており、操作が確定することで、入力内容表示部115に7が表示される。
- [0132] 図13A乃至図13Fは、静電式座標入力装置100の動作例を示す図である。図13A乃至図13Fでは、図12Eで説明したように数字の7の入力が確定した後に、手Hを操作面105Aから十分に離してから、図4Cに示す非指差操作が行われる場合について説明する。図4Cに示す非指差操作は、指先FTが操作面105Aに対して斜めであり、掌も操作面105Aに近づく非指差操作である。図13A乃至図13Fには、図1に示す静電式座標入力装置100のテンキーの部分、及び、入力内容表示部115を簡略化して示す。
- [0133] 図13Aでは、静電式座標入力装置100は、距離状態は非検出状態であるため、テンキーについてのバックライトが消灯されて暗いが、入力内容表示部115については、入力内容を表示するためにバックライトが点灯されている。
- [0134] 図13Bでは、非指差操作の手Hが操作面105Aに近接し、距離状態は

近接状態である。近接状態になることで、静電式座標入力装置 100 は、すべてのキーと入力内容表示部 115 についてバックライトを点灯するが、静電式座標入力装置 100 は、非指差操作が行われていることを検出しているため、入力内容表示部 115 に警告メッセージ「指先を立てて近づけて下さい」が表示されている。利用者に指差操作を促すためである。

[0135] 図 13C では、非指差操作の手 H が操作面 105A にさらに近接し、距離状態は選択状態である。一例として、最大の静電容量は 5 のキーの上に位置しているが、非指差操作であるため、7 のキーと、その周囲の 4、5、8、C、0 のキーとのバックライトが点灯され、その他のキーのバックライトは消灯されている。

[0136] 図 13D では、手 H が操作面 105A にさらに近接し、距離状態は確定状態である。一例として、指先 FT は 5 のキーの上に位置しており、5 のキーのバックライトのみが点灯され、その他のキーのバックライトは消灯されている。この状態においても、指先 FT が斜めであるため、入力内容表示部 115 には警告メッセージ「指先を立てて下さい」が表示されている。

[0137] 図 13E には、図 13D に示す状態が継続し、操作の確定に必要な時間が経過した状態を示すが、非指差操作であるため、操作は確定されない。この状態においても、指先 FT が斜めであるため、入力内容表示部 115 には警告メッセージ「指先を立てて下さい」が表示されている。

[0138] 図 13F には、図 13E で説明した状態から指先 FT を操作面 105A に対して立てた状態を示す。指先 FT を立てることで操作が確定し、入力内容表示部 115 に 7 に加えて 5 が表示される。

[0139] <効果>

静電式座標入力装置 100 は、操作面 105A と、操作面 105A の裏側に配列される複数のセンサ電極 121X 及び 121Y と、複数のセンサ電極 121X 及び 121Y の各々の静電容量を測定する測定回路（AD 変換部 132 等）と、測定回路（AD 変換部 132 等）によって測定される複数の静電容量に基づいて指示体の位置を算出する算出部 134 とを備える。算出部

134は、複数の静電容量に基づいて、指示体とセンサ電極121X及び121Yとの間の最大の静電容量を算出し、最大の静電容量に基づいて、指示体の指差操作ではない非指差操作を判定するために用いる非指差判定閾値を設定し、複数の静電容量のうち、非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超えると、指示体の操作は非指差操作であると判定する。

[0140] 最大の静電容量に基づいて、非指差判定閾値を設定することで、手Hの中で最も操作面105Aに近い位置を基準に、操作面105Aから一定距離離れた位置における断面積を測定できる。つまり、指先FTから数cm離れた位置の断面積が所定以上であれば、操作面105Aを指差していない非指差操作と見なす。操作面105Aを指差していない状態を、非接触でも精度よく判別することで、誤操作を防止できる。

[0141] したがって、指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定でき、誤操作を抑制可能な静電式座標入力装置100を提供することができる。

[0142] また、算出部134は、最大の静電容量に基づいて、指示体の操作が指差操作であることを判定するために用いる指差判定閾値を設定し、複数の静電容量のうち、指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値以下であれば、指示体の操作は指差操作であると判定する。このため、指差操作も精度よく判定できる。

[0143] また、算出部134は、最大の静電容量に基づいて、指示体と操作面105Aとの間の距離が、複数の距離状態のいずれに該当するかを判定し、非指差判定閾値と、指差判定閾値と、判定個数閾値は、複数の距離状態の各々について定められており、非指差判定閾値は、複数の距離状態が表す距離が短いほど、大きな値に設定される。このため、妥当な非指差判定閾値を簡易に設定でき、指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定でき、誤操作を抑制可能な静電式座標入力装置100を提供することができる。

[0144] また、複数の距離状態は、操作面105Aと指示体とが接触していること

を示す接触状態と、操作面 105A と指示体とが接触していないことを示す複数の非接触状態とを含み、接触状態における非指差判定閾値は、複数の非接触状態における非指差判定閾値よりも大きく、接触状態における指差判定閾値は、複数の非接触状態における指差判定閾値よりも大きく、接触状態における判定個数閾値は、複数の非接触状態における判定個数閾値よりも小さい。接触状態の場合は、接触している面積で指差操作と非指差操作を判別する。つまり、操作面 105A に接触している面積で判別するので、非指差操作閾値及び指差操作閾値を非接触状態における非指差操作閾値及び指差操作閾値よりも大きくすることで、判定精度を向上させることができる。また、接触状態における判定個数閾値を複数の非接触状態における判定個数閾値よりも小さくすることで、判定精度を向上させることができる。

[0145] また、複数の非接触状態における指差判定閾値は互いに等しく、複数の非接触状態における判定個数閾値は互いに等しい。このため、非指差操作が検出された場合に、手 H を操作面 105A から一度離す操作を必要とする操作方法を適用する場合に、特に有用である。

[0146] また、複数の非接触状態は、複数の距離状態が表す距離が短い方から長い方にかけて、入力内容を確定する確定状態と、入力候補を選択する選択状態と、入力候補に近接する近接状態と、指示体が検出されない非検出状態とであり、非検出状態の非指差判定閾値と、近接状態の非指差判定閾値とは同一値であり、非検出状態の指差判定閾値と、近接状態の指差判定閾値とは同一値であり、非検出状態の判定個数閾値と、近接状態の判定個数閾値とは同一値である。このため、近接状態になったときの手 H の検出と、非指差操作の検出とを同時に行うことが可能になる。

[0147] また、算出部 134 は、指示体の操作は指差操作であると判定している状態において、非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超える状態が所定回数連続して成立したら、指示体の操作は非指差操作であると判定し、指示体の操作は指差操作であると判定している状態において、非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超える状態が所定

回数連続して成立するまで、指示体の操作は非指差操作であると判定し、指示体の操作は非指差操作であると判定している状態において、指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値以下の状態が所定回数連続して成立したら、指示体の操作は指差操作であると判定し、指示体の操作は非指差操作であると判定している状態において、指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値以下の状態が所定回数連続して成立するまで、指示体の操作は非指差操作であると判定する。このため、ノイズによる誤検出を効果的に抑制することができる。

[0148] また、表示部（入力内容表示部 115）をさらに含み、算出部 134 は、指示体の操作は非指差操作であると判定している状態において、指示体で指差操作を行うことを求めるメッセージを表示部（入力内容表示部 115）に表示する。このため、利用者が指先 F T を立てて指差操作で正しく操作を行うように誘導でき、誤操作を抑制できる。

[0149] 静電式座標入力装置における操作判定方法は、操作面 105A と、操作面 105A の裏側に配列される複数のセンサ電極 121X 及び 121Y と、複数のセンサ電極 121X 及び 121Y の各々の静電容量を測定する測定回路（AD変換部 132 等）と、測定回路（AD変換部 132 等）によって測定される複数の静電容量に基づいて指示体の位置を算出する算出部 134 とを備える静電式座標入力装置における操作判定方法であって、複数の静電容量に基づいて、指示体とセンサ電極 121X 及び 121Y との間の最大の静電容量を算出し、最大の静電容量に基づいて、指示体の指差操作ではない非指差操作を判定するために用いる非指差判定閾値を設定し、複数の静電容量のうち、非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超えると、指示体の操作は非指差操作であると判定する。

[0150] 最大の静電容量に基づいて、非指差判定閾値を設定することで、手 H の中で最も操作面 105A に近い位置を基準に、操作面 105A から一定距離離れた位置の断面積を測定できる。つまり、指先 F T から数 cm 離れた位置の断面積が所定以上であれば、操作面 105A を指差していない非指差操作と

見なす。操作面 105A を指差していない状態を、非接触でも精度よく判別することで、誤操作を防止できる。

[0151] したがって、指示体との間の距離に応じて接触や近接等の操作の有無を高精度に判定でき、誤操作を抑制可能な静電式座標入力装置における操作判定方法を提供することができる。

[0152] <変形例>

図 14A 乃至図 14C は、非指差操作判定処理に用いる閾値のテーブルデータの変形例を示す図である。

[0153] 図 14A に示すテーブルデータでは、複数の非接触状態における判定個数閾値は互いに等しく、複数の非接触状態における指差判定閾値は、複数の距離状態が表す距離が短いほど大きくなっている。

[0154] 具体的には、図 9 に示すテーブルデータと比べて、選択状態及び確定状態の指差判定閾値が大きくされており、それぞれ、70 及び 190 に設定されている。選択状態及び確定状態の指差判定閾値の値を大きくすることで、手 H を操作面 105A から離さなくても、非検出状態に復帰可能である。

[0155] また、図 14B に示すテーブルデータでは、複数の非接触状態における指差判定閾値は互いに等しく、複数の非接触状態における判定個数閾値は、複数の距離状態が表す距離が短いほど小さい。

[0156] 具体的には、図 9 に示すテーブルデータと比べて、選択状態及び確定状態の判定個数閾値の値が小さくされており、それぞれ、56 及び 30 に設定されている。すなわち、接触状態から、確定状態、選択状態、近接状態、及び非検出状態になるにつれて、判定個数閾値が大きくなるように設定されている。このため、手 H が操作面 105A から離れるほど、断面積が大きい状態で指差操作と非指差操作とを判別することができる。

[0157] また、図 14C に示すテーブルデータは、複数の距離状態が表す距離が短いほど、指差判定閾値が大きく、判定個数閾値が小さい。具体的には、図 14A 及び図 14B に示すテーブルデータを組み合わせたデータ構成である。

[0158] 具体的には、図 9 に示すテーブルデータと比べて、選択状態及び確定状態

の指差判定閾値が大きくされており、それぞれ、70及び190に設定されている。また、選択状態及び確定状態の判定個数閾値の値が小さくされており、それぞれ、56及び30に設定されている。

[0159] このため、選択状態及び確定状態の指差判定閾値の値を大きくすることで、手Hを操作面105Aから離さなくても、非検出状態に復帰可能である。また、手Hが操作面105Aから離れるほど、断面積が大きい状態で指差操作と非指差操作とを判別することができる。

[0160] 図15は、非指差操作判定処理の変形例を示すフローチャートである。図15に示すフローチャートは、図10に示す非指差操作判定処理を示すフローチャートにおけるステップS41の処理をステップS41Mに置き換えたものである。ステップS42以降の処理は、図10に示す非指差操作判定処理を示すフローチャートと同一である。このため、ここでは、ステップS41Mの処理について説明する。

[0161] 算出部134は、非指差操作閾値を、その制御周期において静電センサ120で検出された静電容量のうちの最大値に係数0.8を乗算した値に設定し、指差操作閾値を、その制御周期において静電センサ120で検出された静電容量のうちの最大値に係数0.5を乗算した値に設定し、判定個数閾値を、その制御周期において静電センサ120で検出された静電容量のうちの最大値で10000を除算した値に設定する（ステップS41M）。

[0162] すなわち、非指差判定閾値は、最大の静電容量に比例した値である。最大の静電容量に乘算する係数は、0.8に限られず、適切な値に設定すればよい。また、指差判定閾値は、最大の静電容量に比例した値である。最大の静電容量に乘算する係数は、0.5に限られず、非指差操作閾値に乘算する係数よりも小さければよく、適切な値に設定すればよい。すなわち、指差判定閾値は、非指差判定閾値より大きな値である。また、判定個数閾値は、最大の静電容量に反比例した値である。このため、図9及び図14A乃至図14Cに示すような閾値のテーブルデータを用いなくても、非指差操作を判定できる。

[0163] 以上、本開示の例示的な実施形態の静電式座標入力装置、及び、静電式座標入力装置における操作判定方法について説明したが、本開示は、具体的に開示された実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

[0164] なお、本国際出願は、2022年11月7日に出願した日本国特許出願2022-178084に基づく優先権を主張するものであり、その全内容は本国際出願にここでの参照により援用されるものとする。

符号の説明

[0165] 100 静電式座標入力装置

101 筐体

105 トップパネル

105A 操作面

110 表示装置

111 GUIボタン

115 入力内容表示部

120 静電センサ

121X センサ電極

121Y センサ電極

122X 配線

122Y 配線

130 制御装置

131 主制御部

132 AD変換部

133 カウンタ

134 算出部

135 動作制御部

136 表示制御部

137 メモリ

請求の範囲

[請求項1]

操作面と、
前記操作面の裏側に配列される複数のセンサ電極と、
前記複数のセンサ電極の各々の静電容量を測定する測定回路と、
前記測定回路によって測定される複数の静電容量に基づいて指示体の位置を算出する算出部と
を備え、
前記算出部は、
前記複数の静電容量に基づいて、前記指示体と前記センサ電極との間の最大の静電容量を算出し、
前記最大の静電容量に基づいて、前記指示体の指差操作ではない非指差操作を判定するために用いる非指差判定閾値を設定し、
前記複数の静電容量のうち、前記非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超えると、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定する、
静電式座標入力装置。

[請求項2]

前記算出部は、前記最大の静電容量に基づいて、前記指示体の操作が前記指差操作であることを判定するために用いる指差判定閾値を設定し、
前記複数の静電容量のうち、前記指差判定閾値を超える静電容量の個数が、前記判定個数閾値以下であれば、前記指示体の操作は前記指差操作であると判定する、請求項1に記載の静電式座標入力装置。

[請求項3]

前記算出部は、前記最大の静電容量に基づいて、前記指示体と前記操作面との間の距離が、複数の距離状態のいずれに該当するかを判定し、
前記非指差判定閾値と、前記指差判定閾値と、前記判定個数閾値は、前記複数の距離状態の各々について定められており、
前記非指差判定閾値は、前記複数の距離状態が表す距離が短いほど

、大きな値に設定される、請求項 2 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項4] 前記複数の距離状態は、前記操作面と前記指示体とが接触していることを示す接触状態と、前記操作面と前記指示体とが接触していないことを示す複数の非接触状態とを含み、

前記接触状態における前記非指差判定閾値は、前記複数の非接触状態における前記非指差判定閾値よりも大きく、

前記接触状態における前記指差判定閾値は、前記複数の非接触状態における前記指差判定閾値よりも大きく、

前記接触状態における前記判定個数閾値は、前記複数の非接触状態における前記判定個数閾値よりも小さい、請求項 3 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項5] 前記複数の非接触状態における前記指差判定閾値は互いに等しく、
前記複数の非接触状態における前記判定個数閾値は互いに等しい、
請求項 4 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項6] 前記複数の非接触状態における前記判定個数閾値は互いに等しく、
前記複数の非接触状態における前記指差判定閾値は、前記複数の距離状態が表す距離が短いほど大きい、請求項 4 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項7] 前記複数の非接触状態における前記指差判定閾値は互いに等しく、
前記複数の非接触状態における前記判定個数閾値は、前記複数の距離状態が表す距離が短いほど小さい、請求項 4 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項8] 前記複数の距離状態が表す距離が短いほど、前記指差判定閾値が大きく、前記判定個数閾値が小さい、請求項 4 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項9] 前記複数の非接触状態は、前記複数の距離状態が表す距離が短い方から長い方にかけて、入力内容を確定する確定状態と、入力候補を選択する選択状態と、前記入力候補に近接する近接状態と、前記指示体

が検出されない非検出状態とであり、

前記非検出状態の前記非指差判定閾値と、前記近接状態の前記非指差判定閾値とは同一値であり、

前記非検出状態の前記指差判定閾値と、前記近接状態の前記指差判定閾値とは同一値であり、

前記非検出状態の前記判定個数閾値と、前記近接状態の前記判定個数閾値とは同一値である、請求項 4 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項10] 前記非指差判定閾値は、前記最大の静電容量に比例した値である、請求項 2 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項11] 前記指差判定閾値は、前記最大の静電容量に比例した値であり、
前記指差判定閾値は、前記非指差判定閾値より大きな値である、請求項 10 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項12] 前記判定個数閾値は、前記最大の静電容量に反比例した値である、請求項 10 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項13] 前記算出部は、
前記指示体の操作は前記指差操作であると判定している状態において、前記非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、前記判定個数閾値を超える状態が所定回数連続して成立したら、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定し、

前記指示体の操作は前記指差操作であると判定している状態において、前記非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、前記判定個数閾値を超える状態が所定回数連続して成立するまで、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定し、

前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定している状態において、前記指差判定閾値を超える静電容量の個数が、前記判定個数閾値以下の状態が所定回数連続して成立したら、前記指示体の操作は前記指差操作であると判定し、

前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定している状態にお

いて、前記指差判定閾値を超える静電容量の個数が、前記判定個数閾値以下の状態が所定回数連続して成立するまで、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定する、請求項 2 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の静電式座標入力装置。

[請求項14]

表示部をさらに含み、

前記算出部は、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定している状態において、前記指示体で前記指差操作を行うことを求めるメッセージを前記表示部に表示する、請求項 13 に記載の静電式座標入力装置。

[請求項15]

操作面と、

前記操作面の裏側に配列される複数のセンサ電極と、

前記複数のセンサ電極の各々の静電容量を測定する測定回路と、

前記測定回路によって測定される複数の静電容量に基づいて指示体の位置を算出する算出部と

を備える静電式座標入力装置における操作判定方法であって、

前記複数の静電容量に基づいて、前記指示体と前記センサ電極との間の最大の静電容量を算出し、

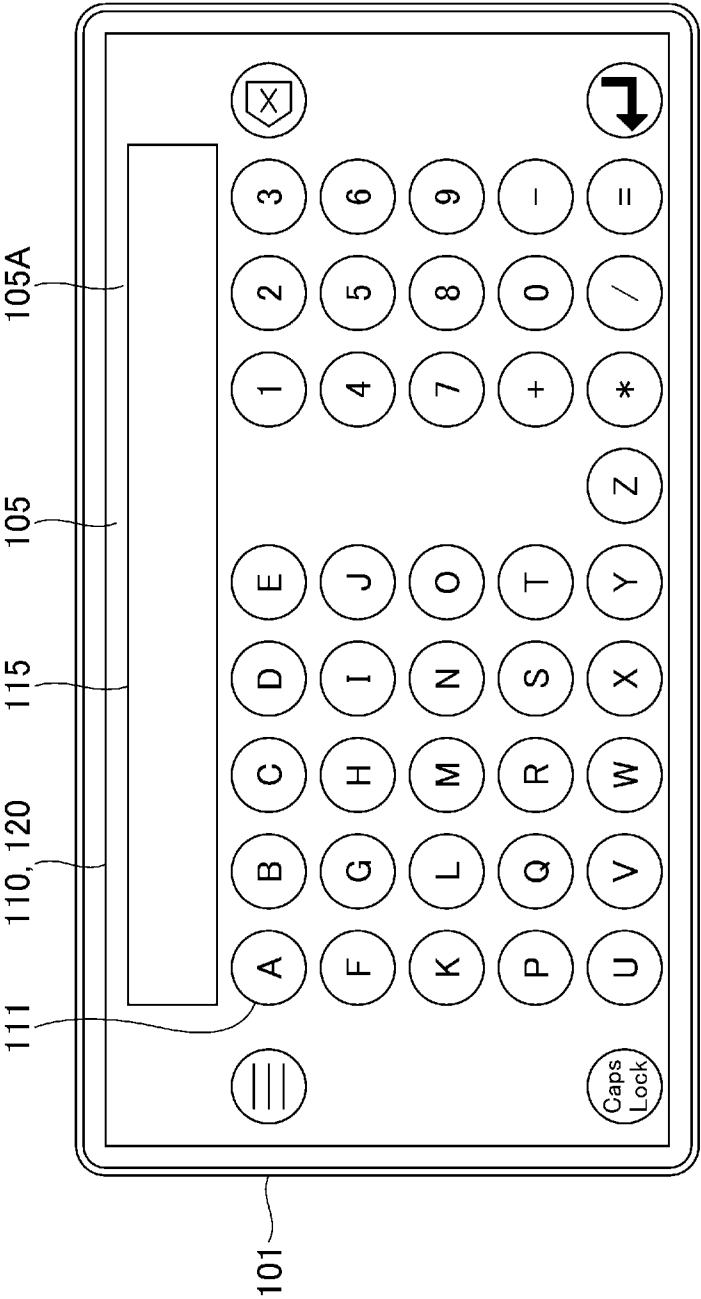
前記最大の静電容量に基づいて、前記指示体の指差操作ではない非指差操作を判定するために用いる非指差判定閾値を設定し、

前記複数の静電容量のうち、前記非指差判定閾値を超える静電容量の個数が、判定個数閾値を超えると、前記指示体の操作は前記非指差操作であると判定する、

静電式座標入力装置における操作判定方法。

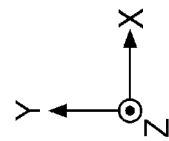
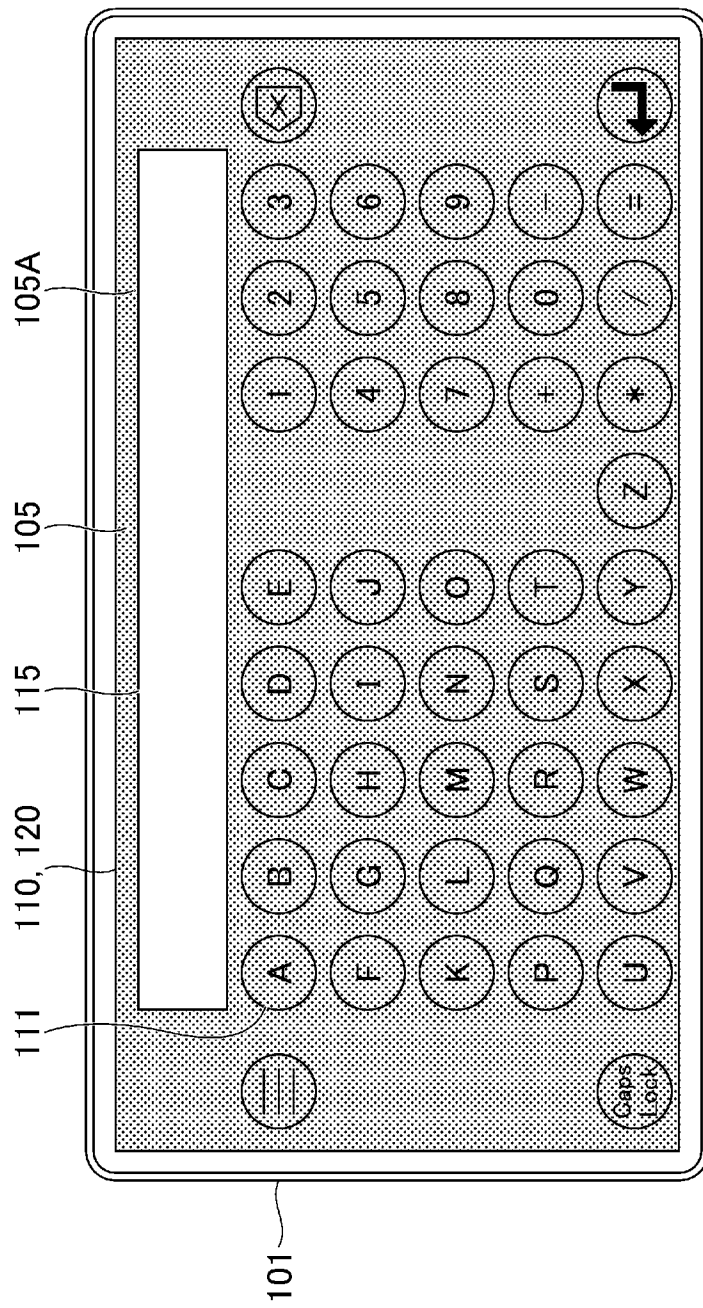
[図1]

100

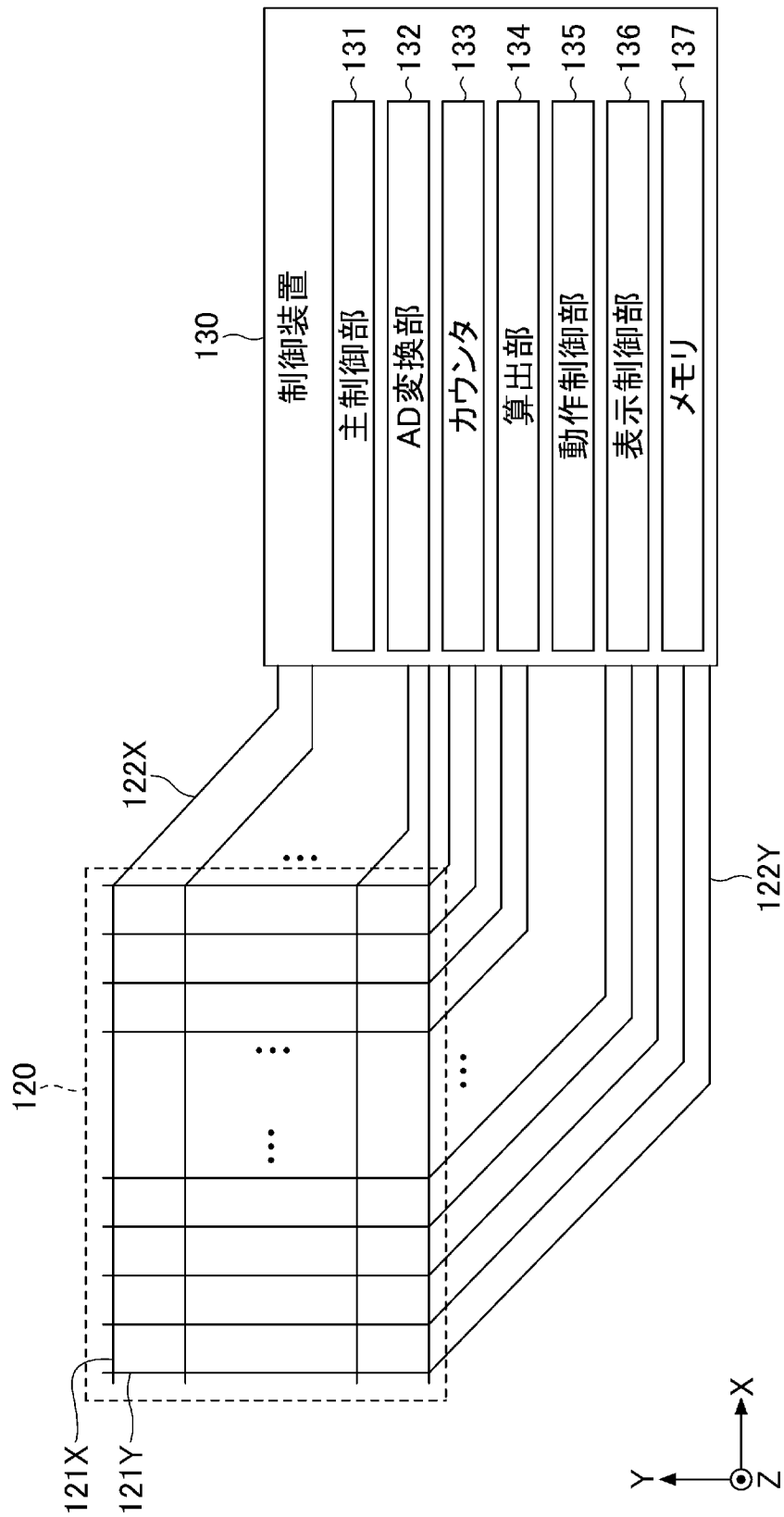


[図2]

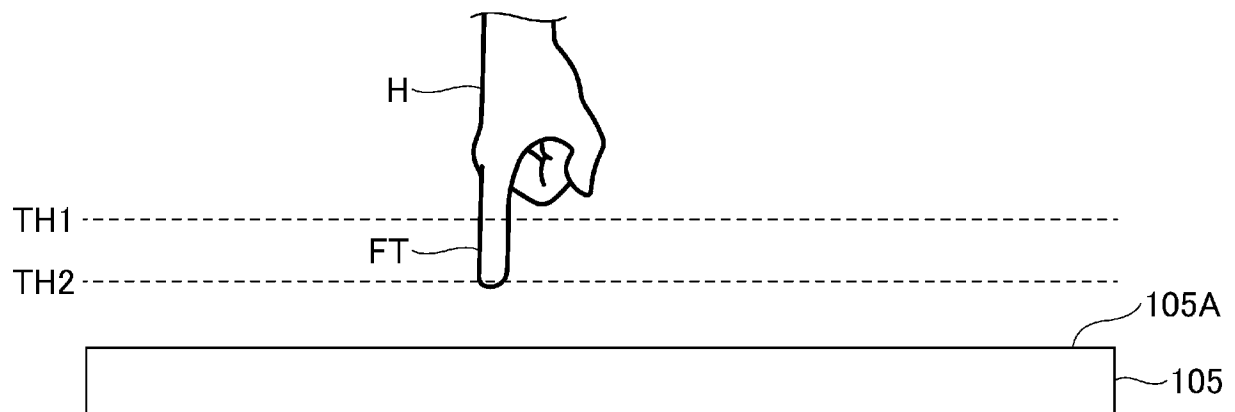
100



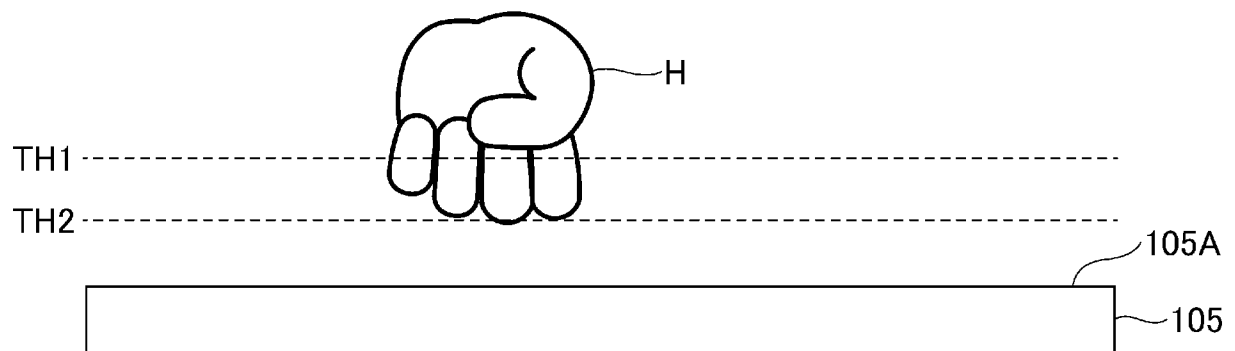
[図3]



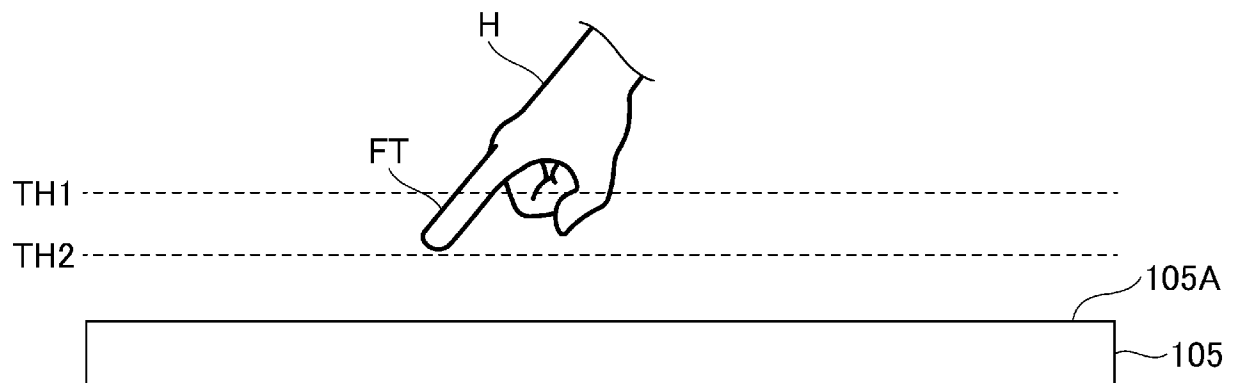
[図4A]



[図4B]



[図4C]



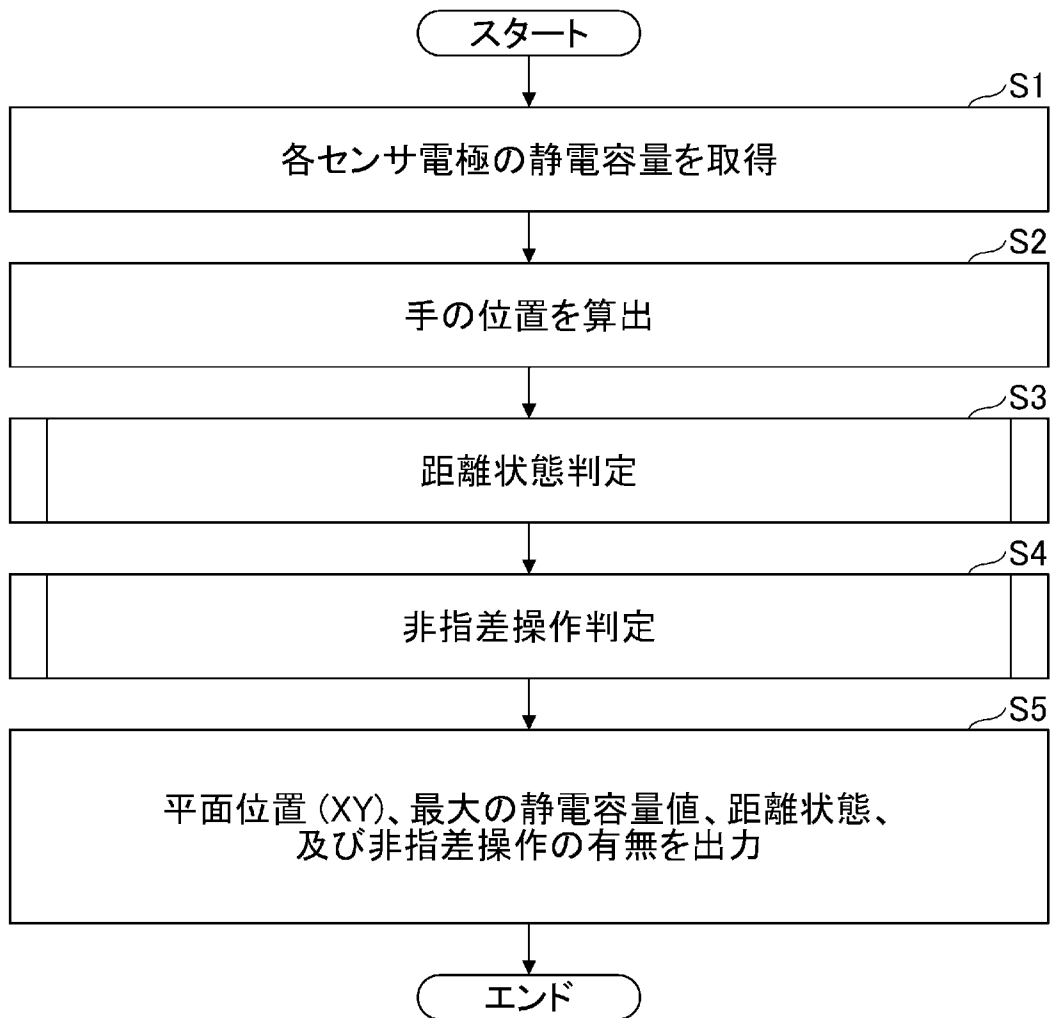
[図5]

距離状態	距離状態判定用の閾値	
	オン閾値	オフ閾値
非検出状態	－	－
近接状態	26	19
選択状態	103	88
確定状態	273	226
接触状態	1153	961

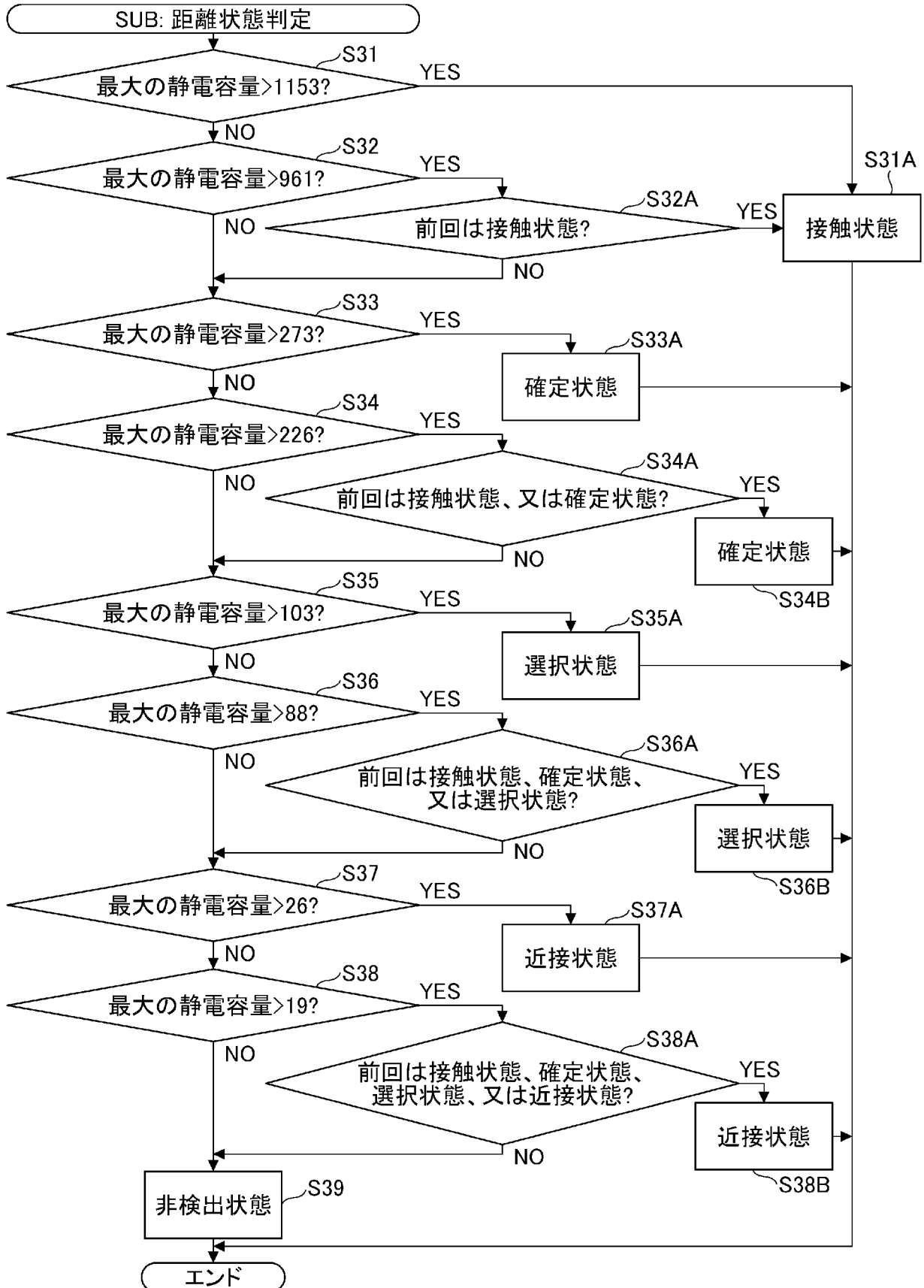
[図6]

最大の静電容量	前回距離状態	距離状態
≤1154	-	接触状態
962-1153	前回接触状態	接触状態
962-1153	前回確定状態以下	確定状態
274-961	-	確定状態
227-273	前回決定状態以上	確定状態
227-273	前回選択状態以下	選択状態
104-226	-	選択状態
89-103	前回選択状態以上	選択状態
89-103	前回近接状態以下	近接状態
27-88	-	近接状態
20-26	前回近接状態以上	近接状態
20-26	前回非検出状態	非検出状態
0-19	-	非検出状態

[図7]



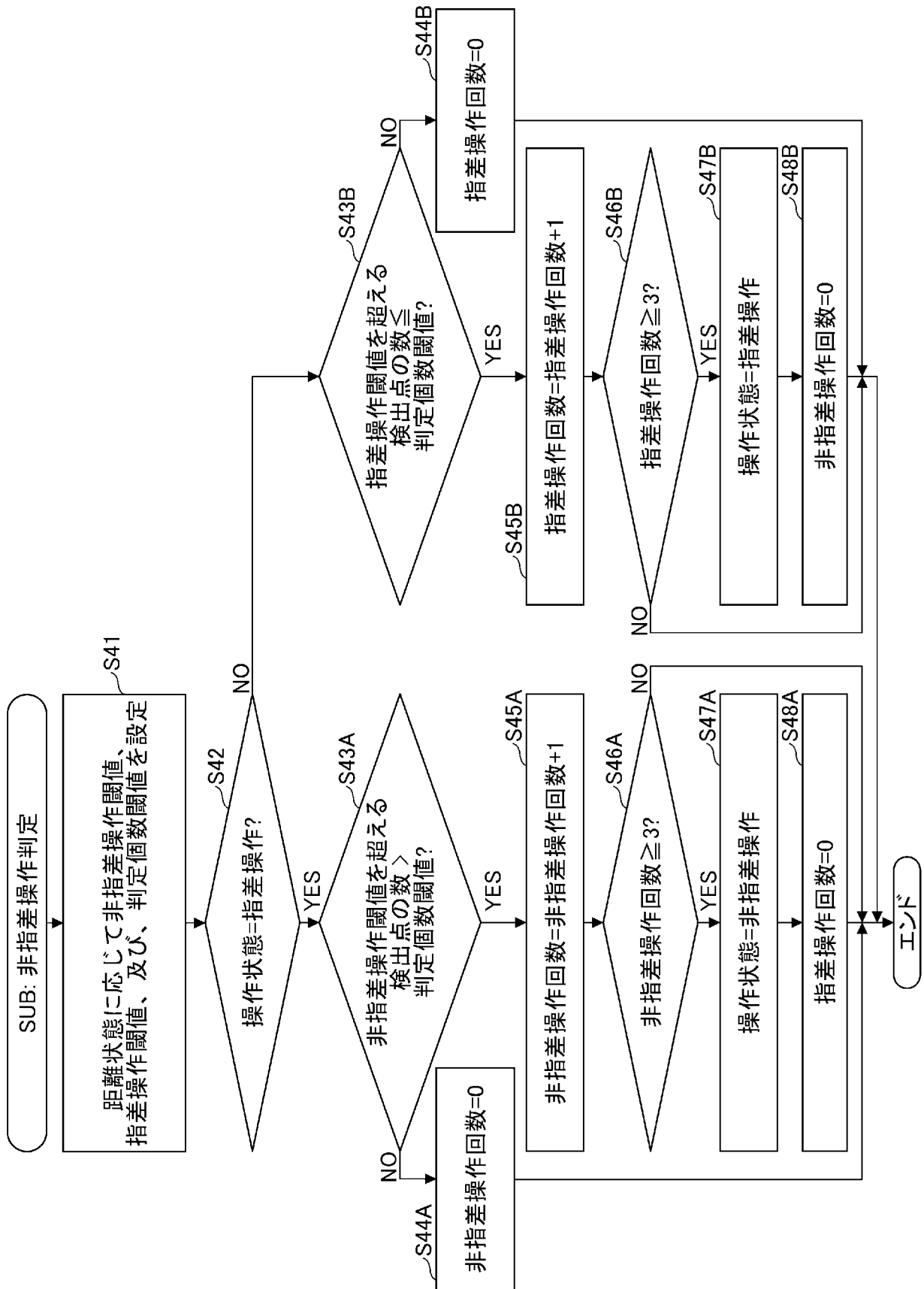
[図8]



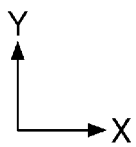
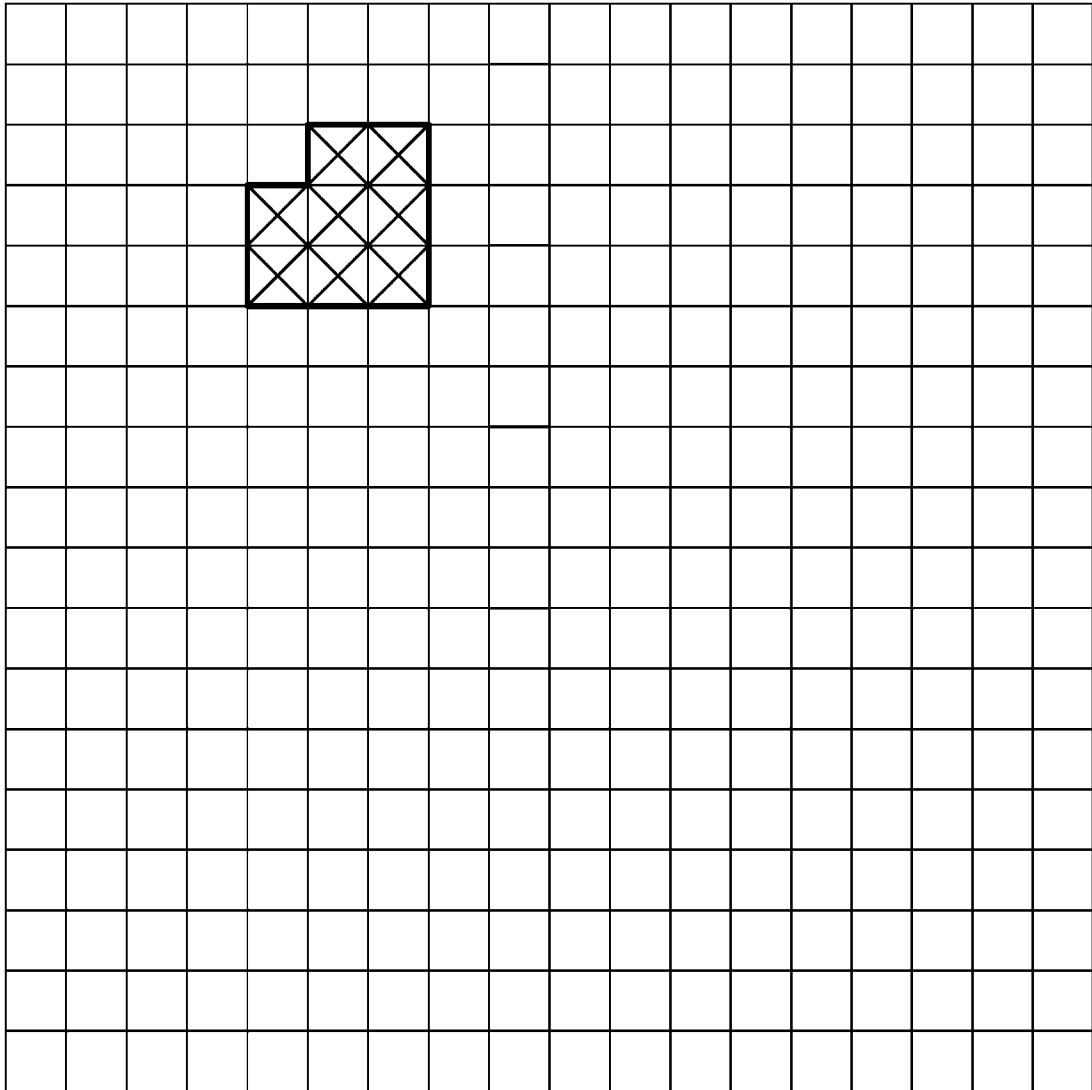
[図9]

	非指差操作閾値	指差操作閾値	判定個数閾値
非検出状態	60	50	90
近接状態	60	50	90
選択状態	90	50	90
確定状態	220	50	90
接触状態	2500	2000	12

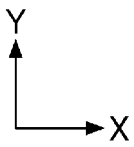
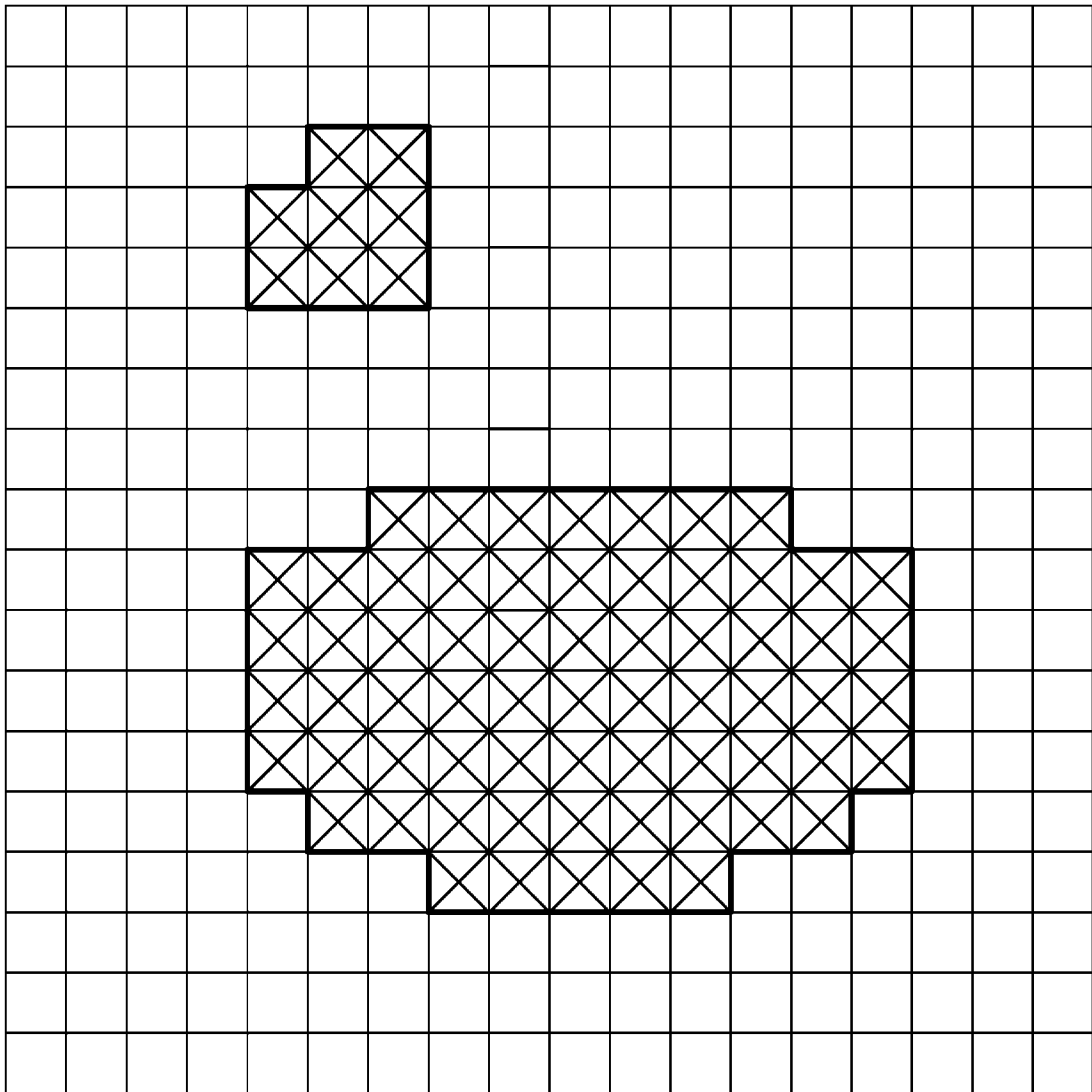
[図10]



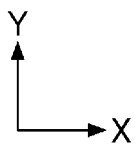
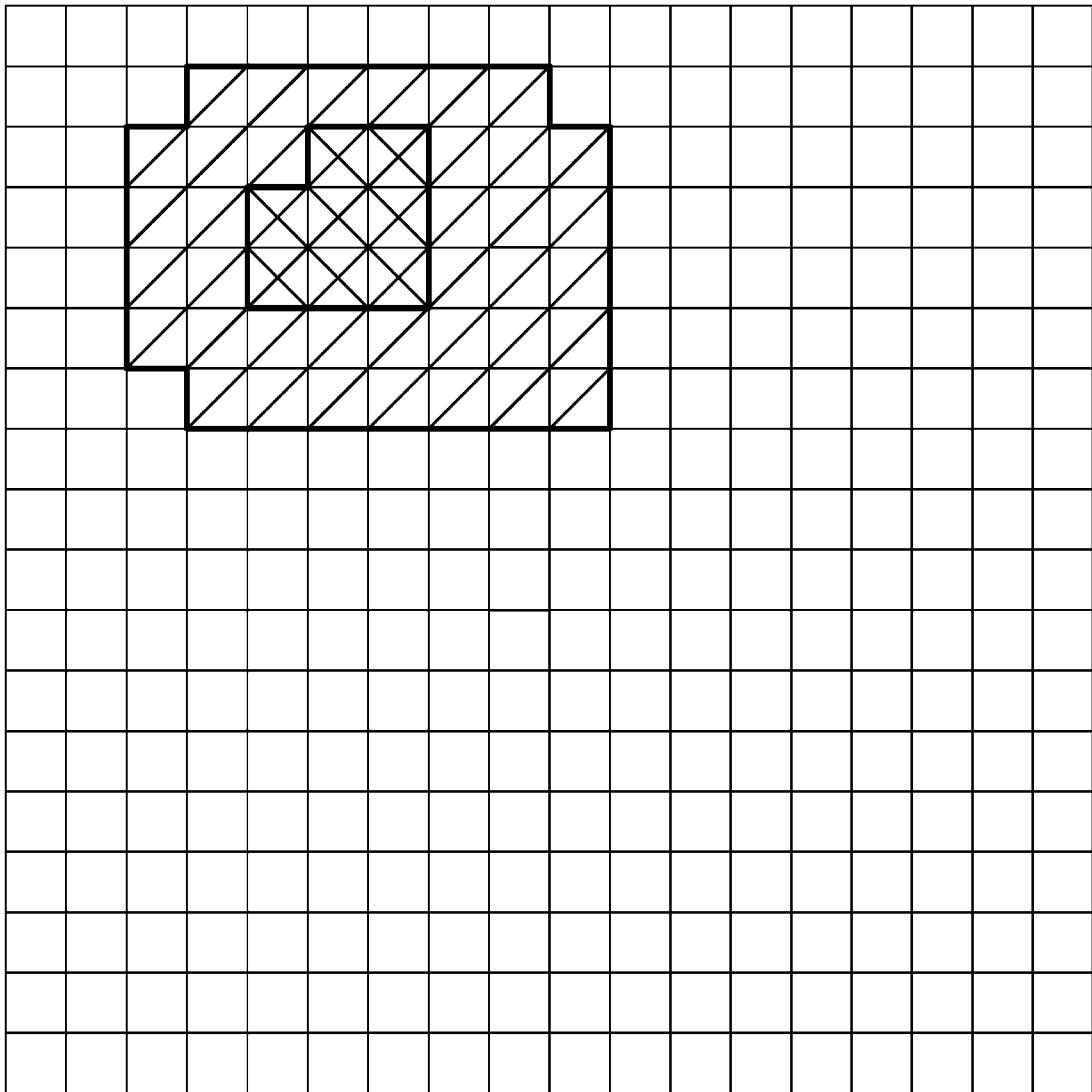
[図11A]



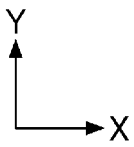
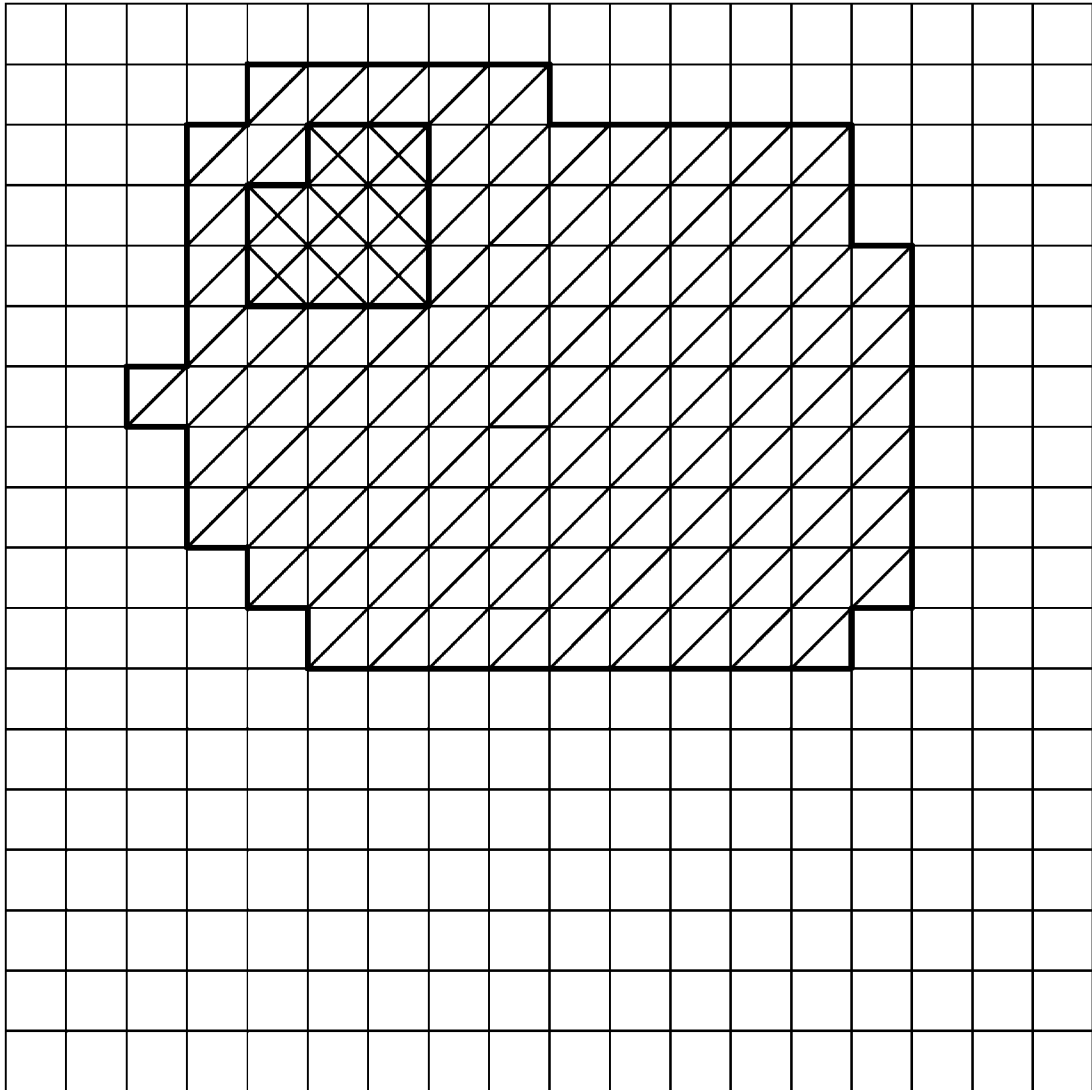
[図11B]



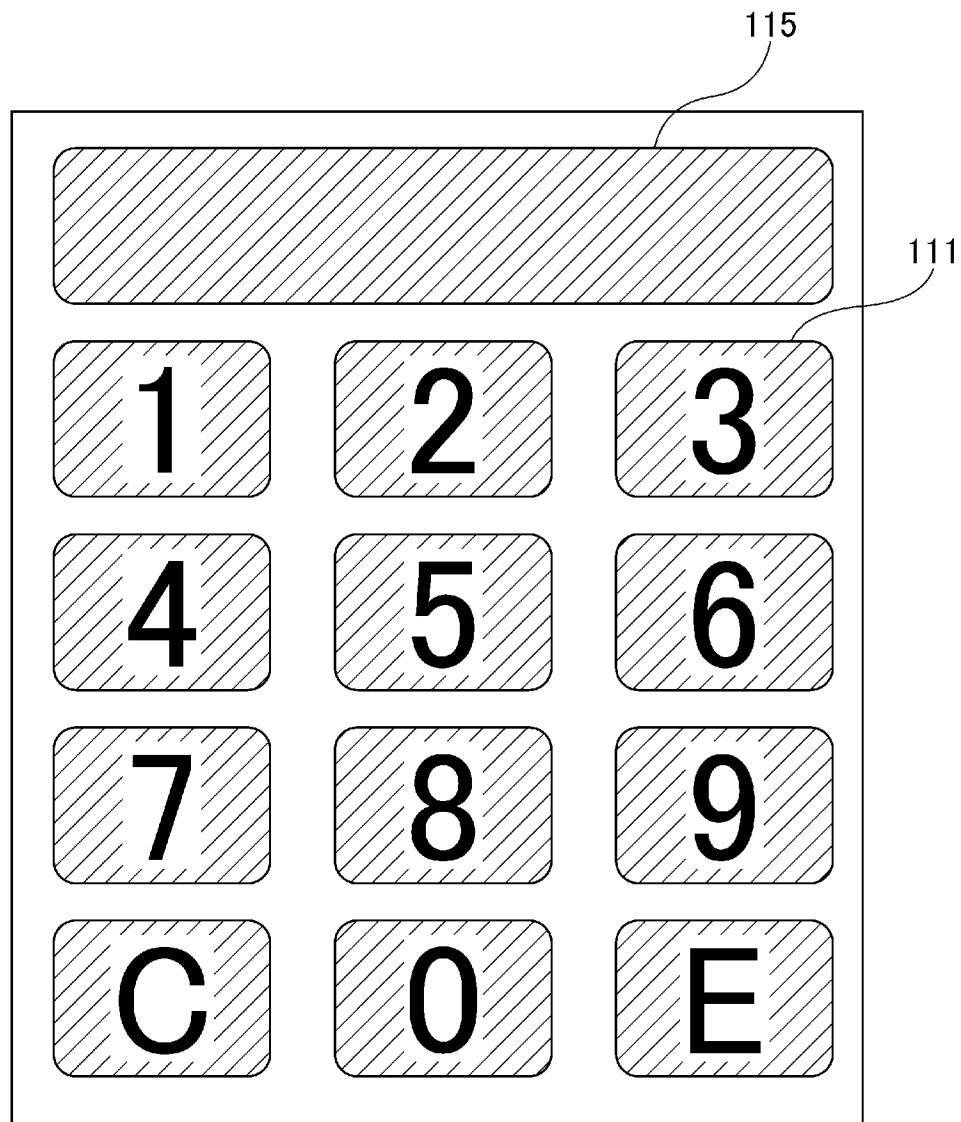
[図11C]



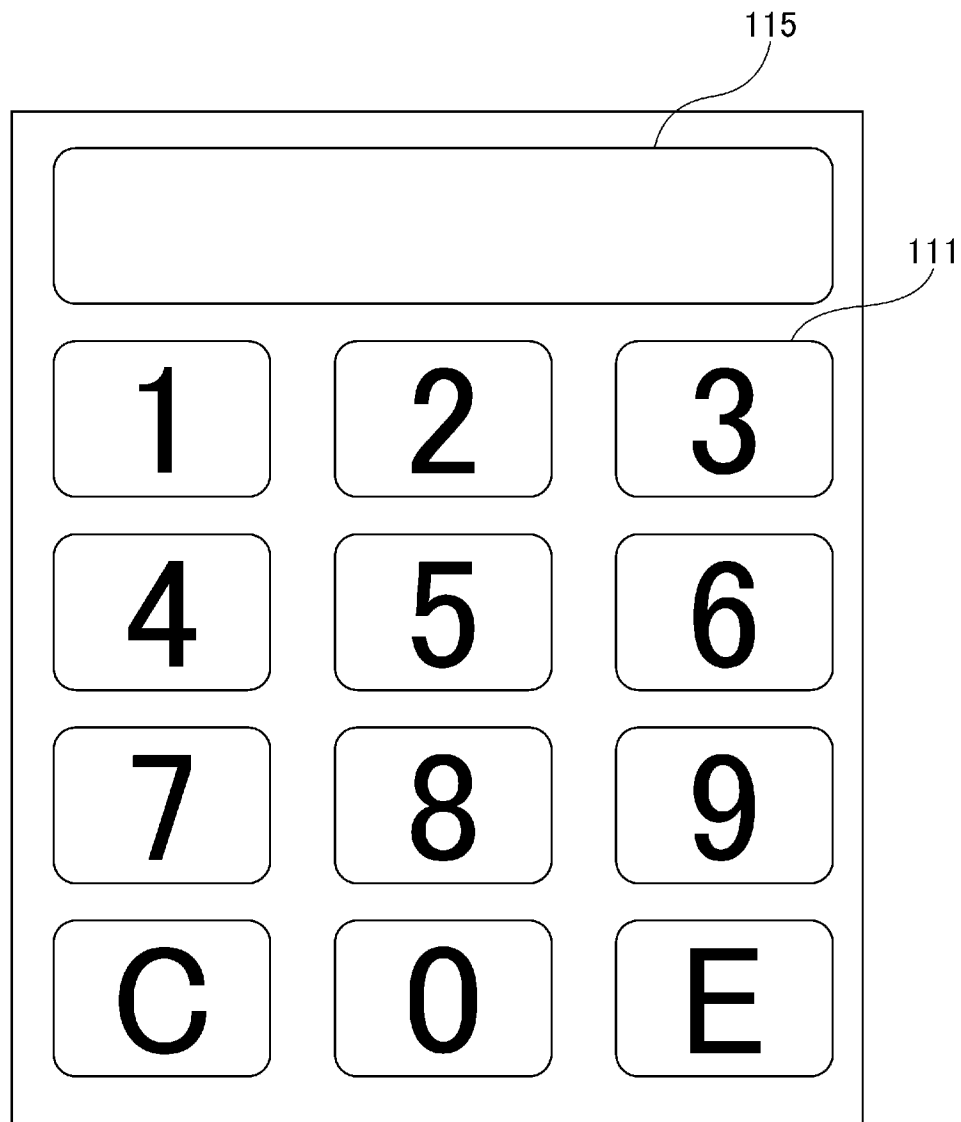
[図11D]



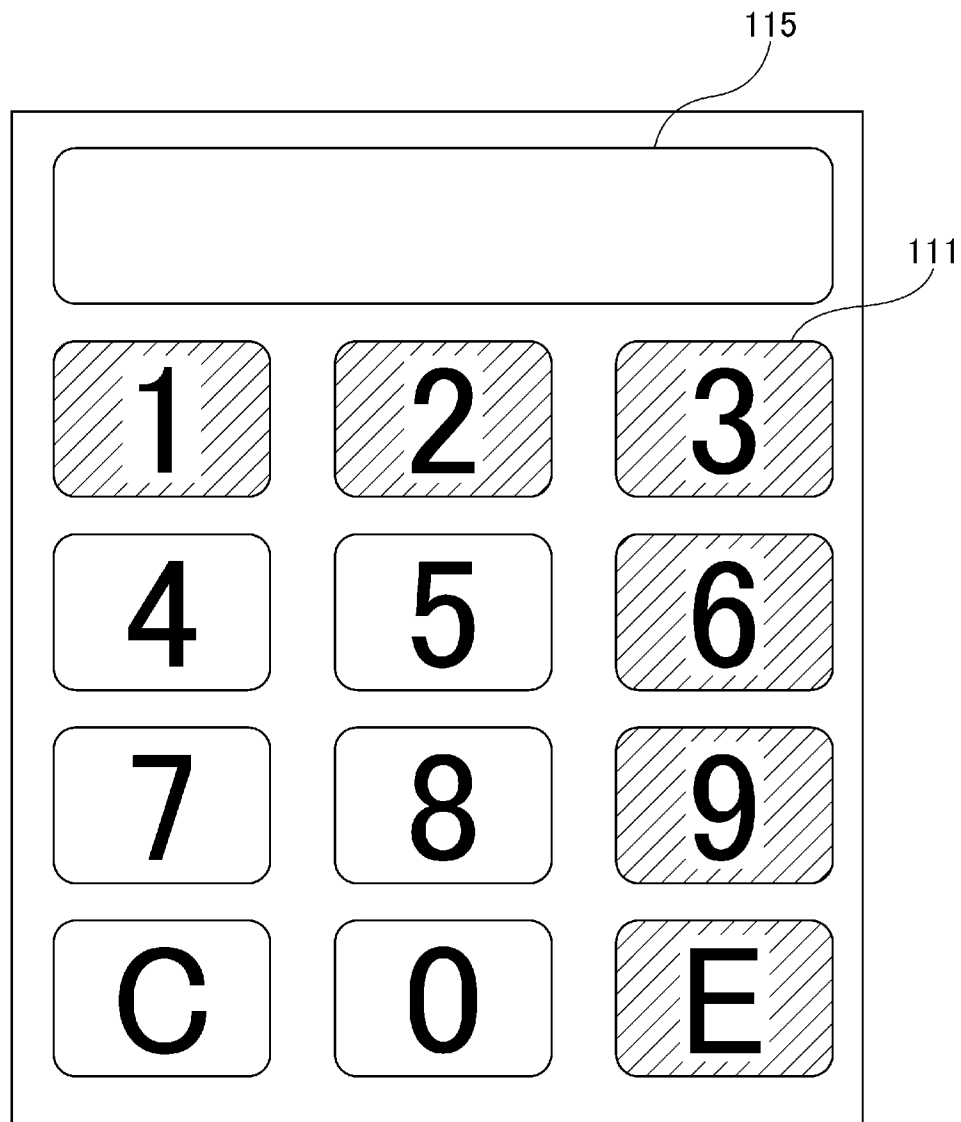
[図12A]



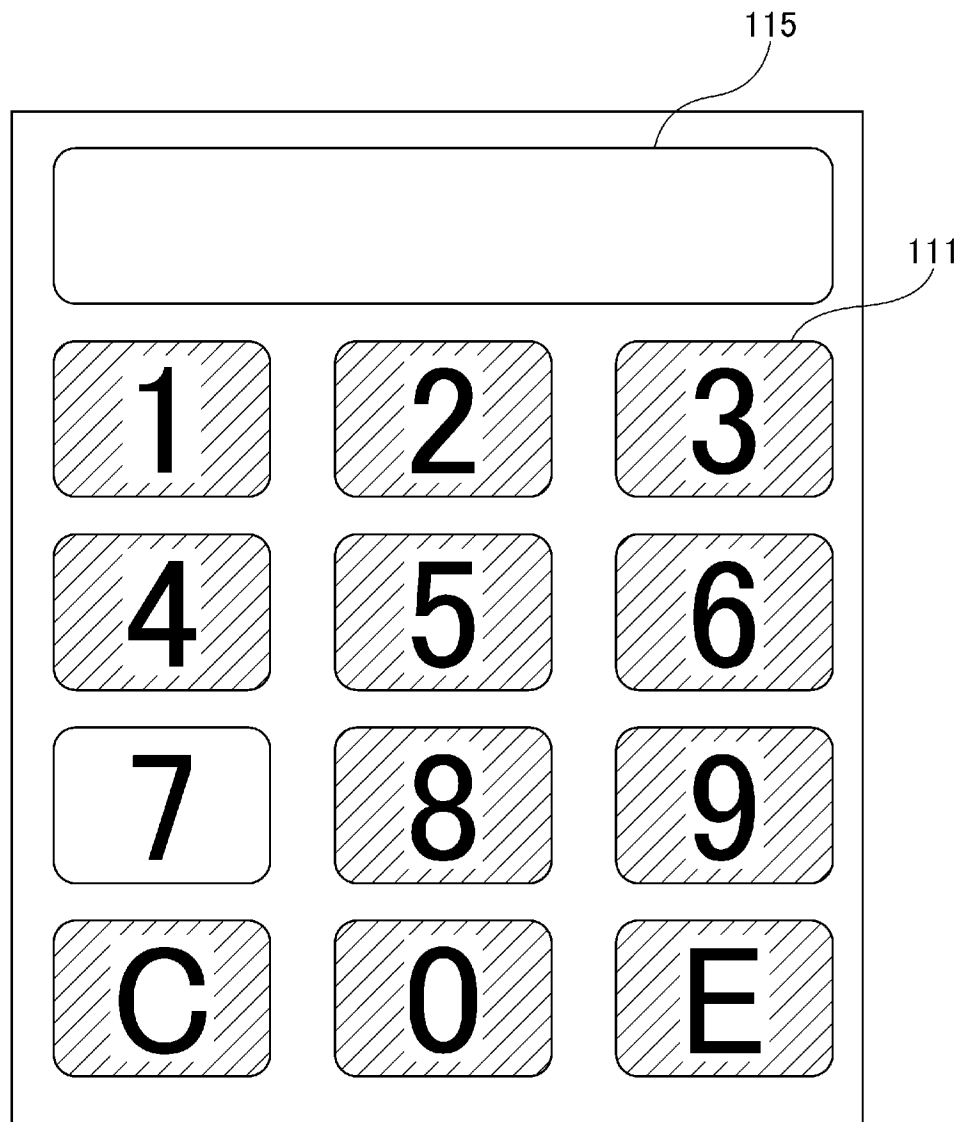
[図12B]



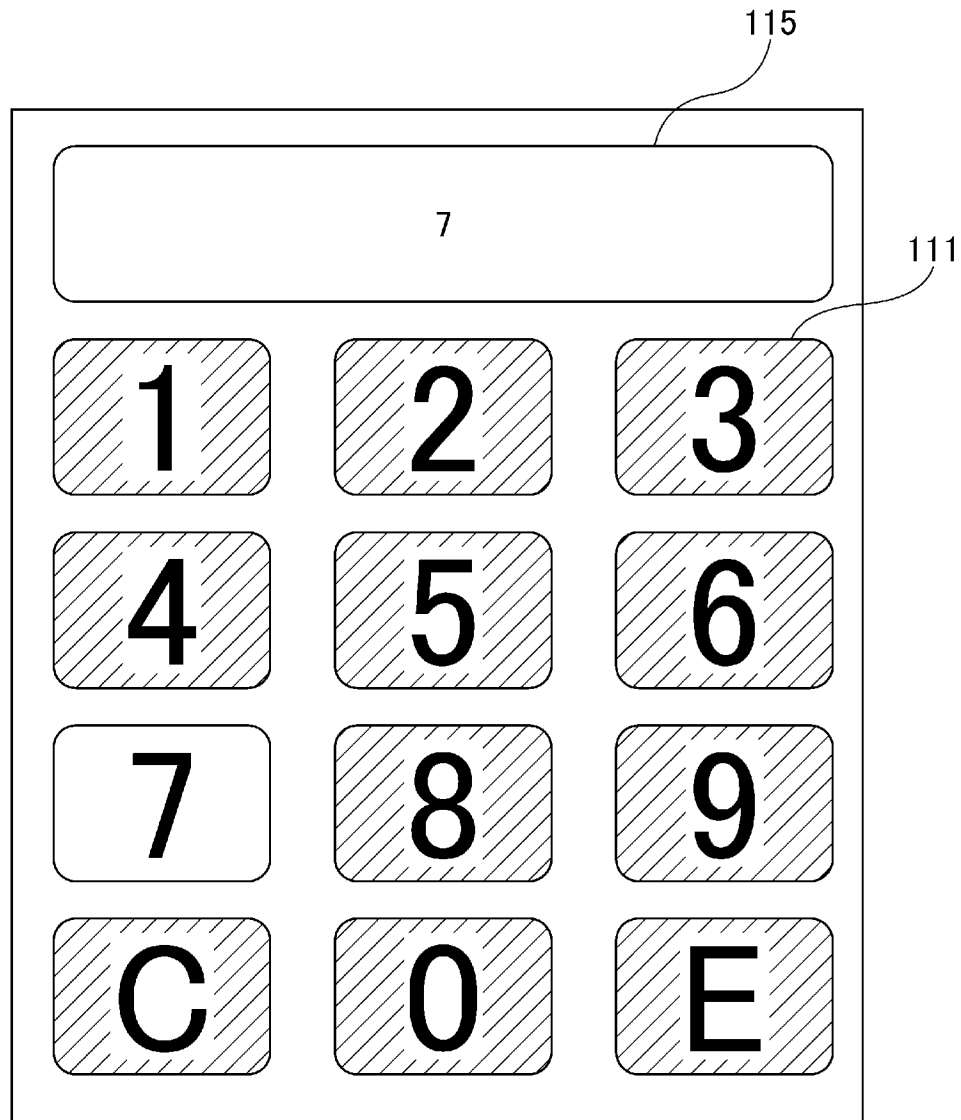
[図12C]



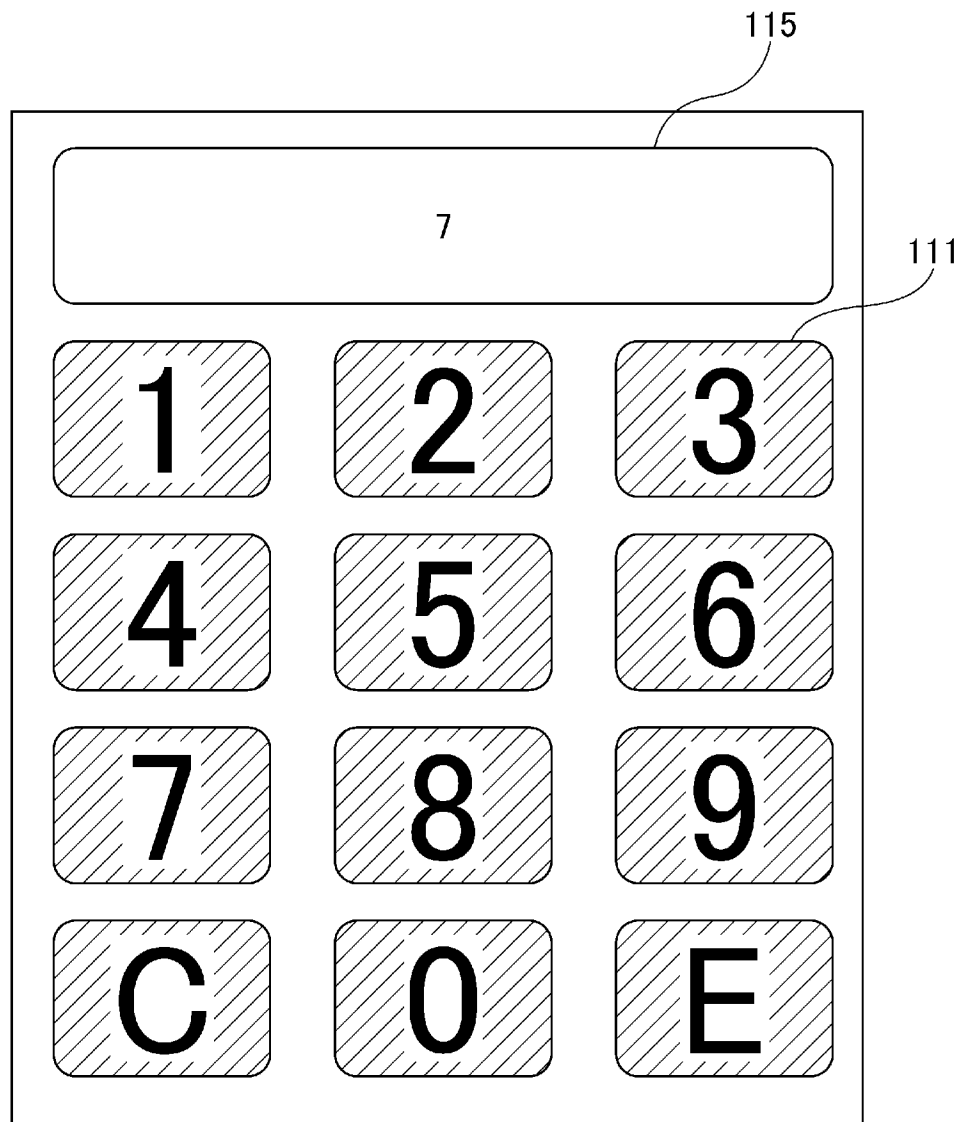
[図12D]



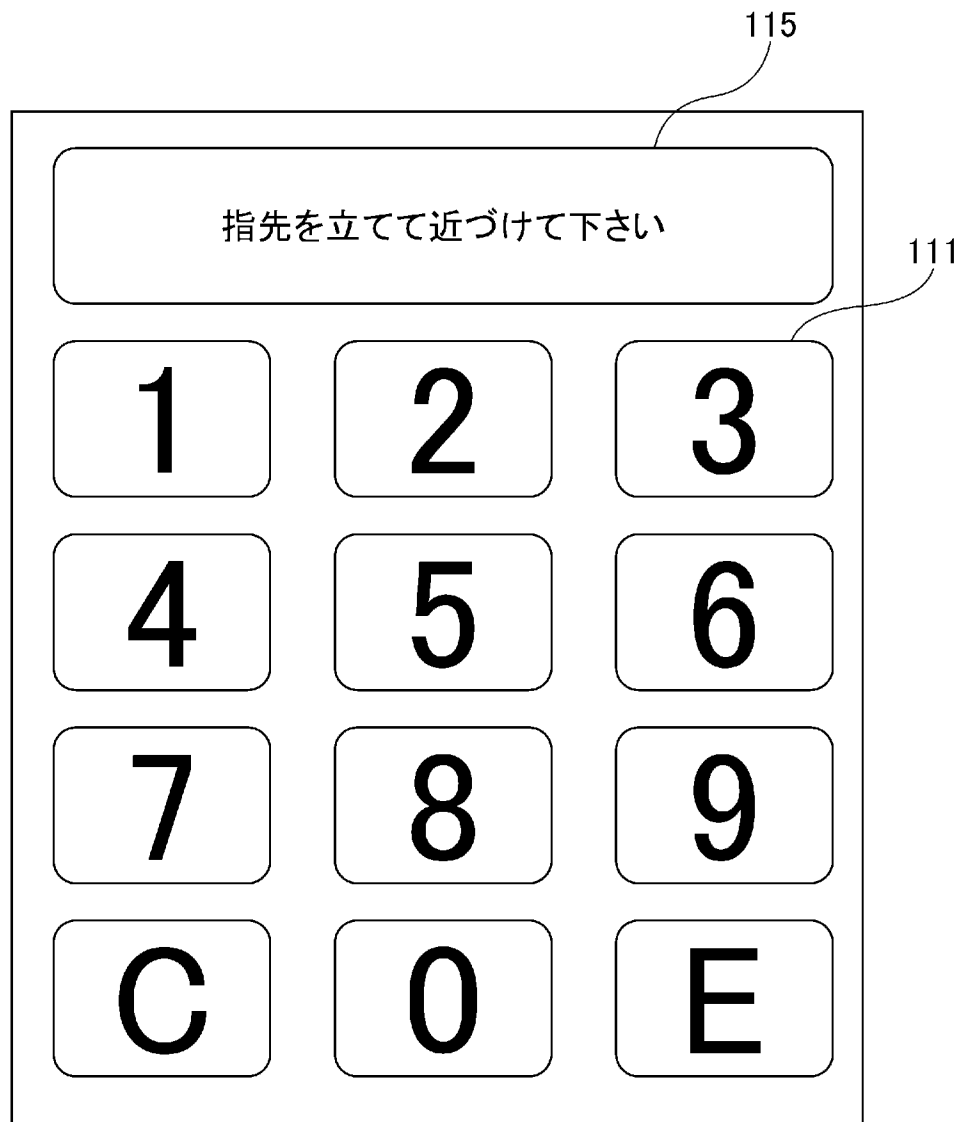
[図12E]



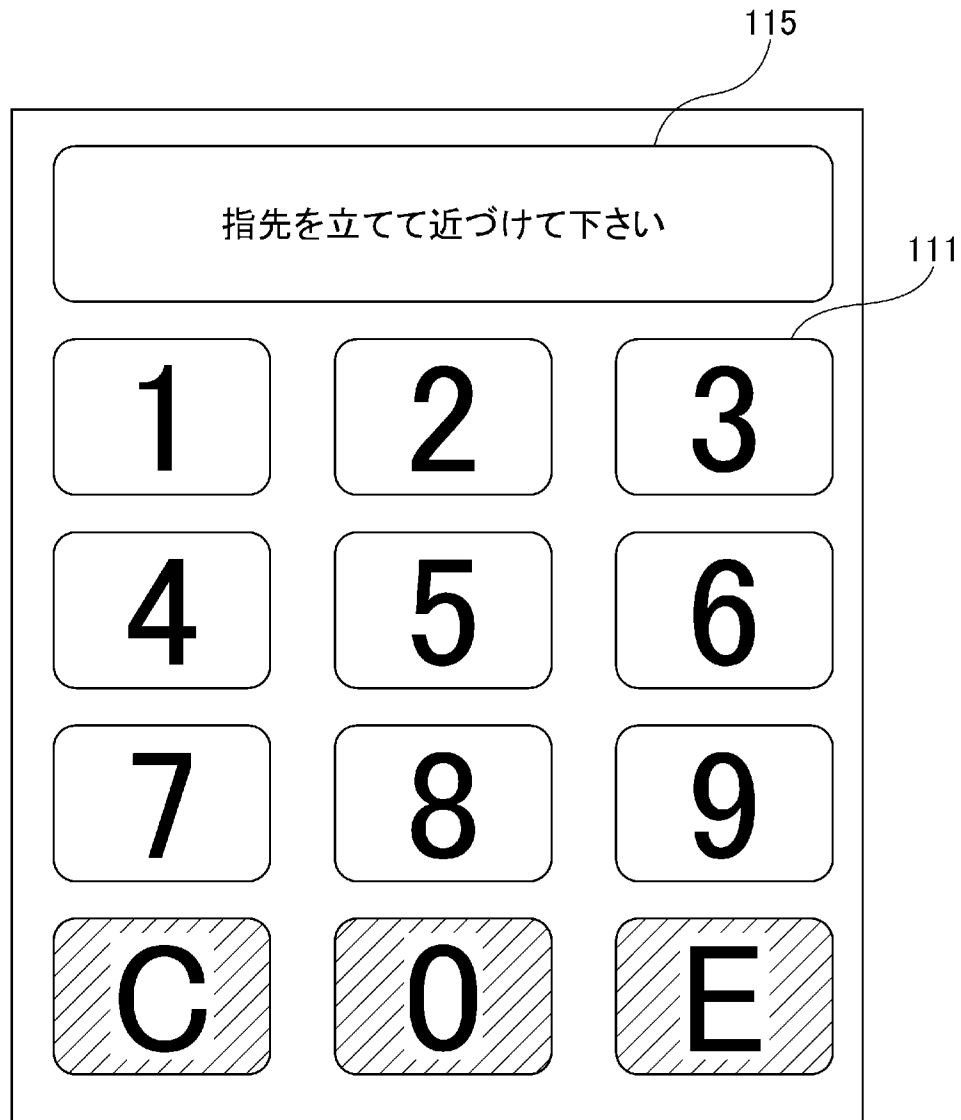
[図13A]



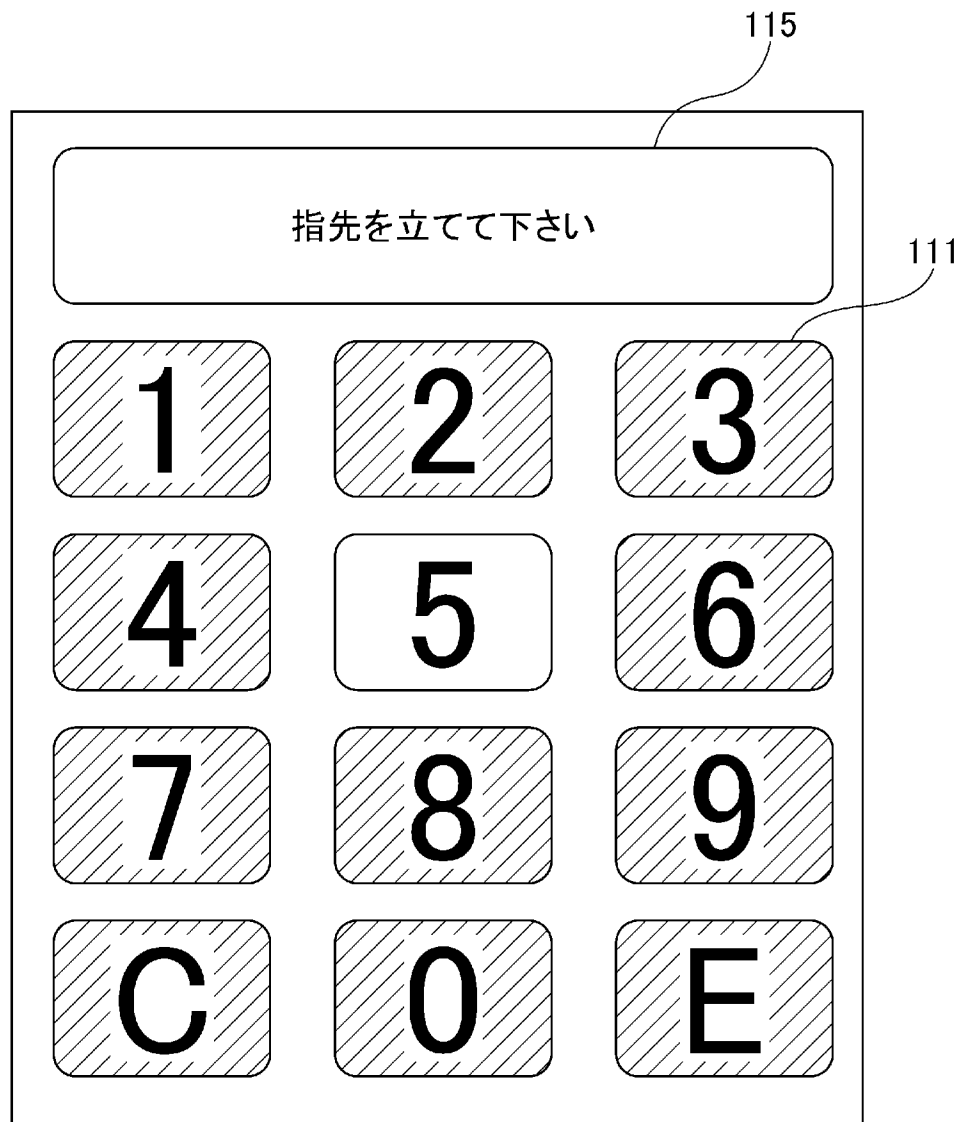
[図13B]



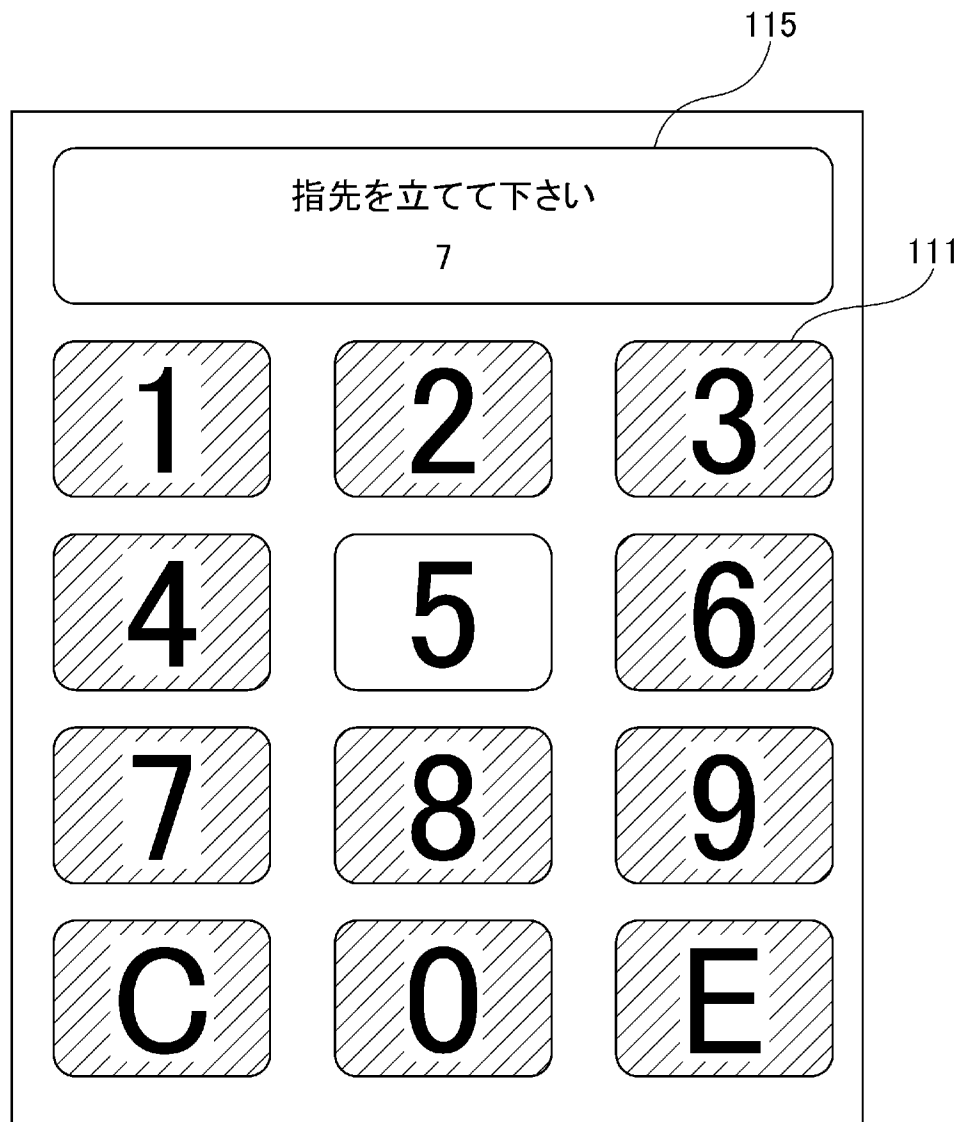
[図13C]



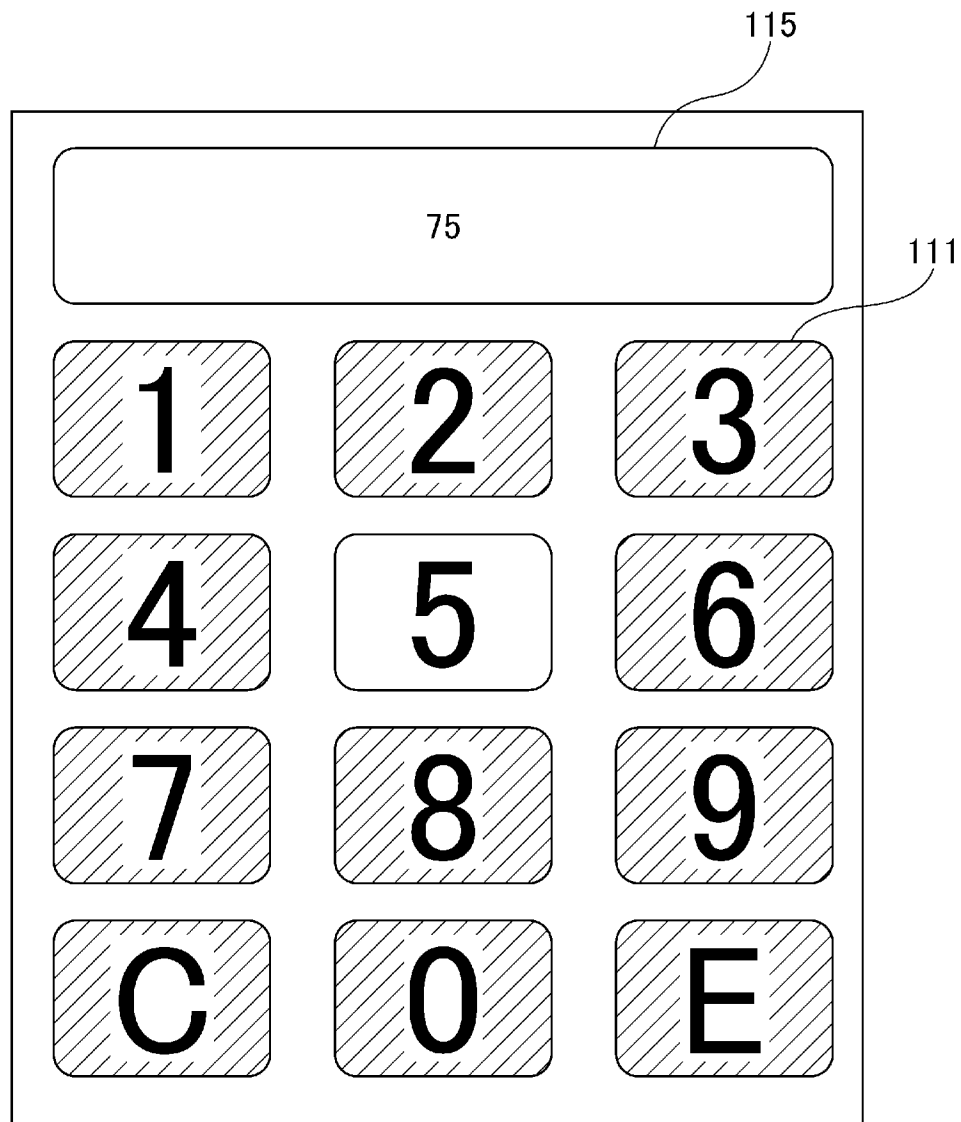
[図13D]



[図13E]



[図13F]



[図14A]

	非指差操作閾値	指差操作閾値	判定個数閾値
非検出状態	60	50	90
近接状態	60	50	90
選択状態	90	70	90
確定状態	220	190	90
接触状態	2500	2000	12

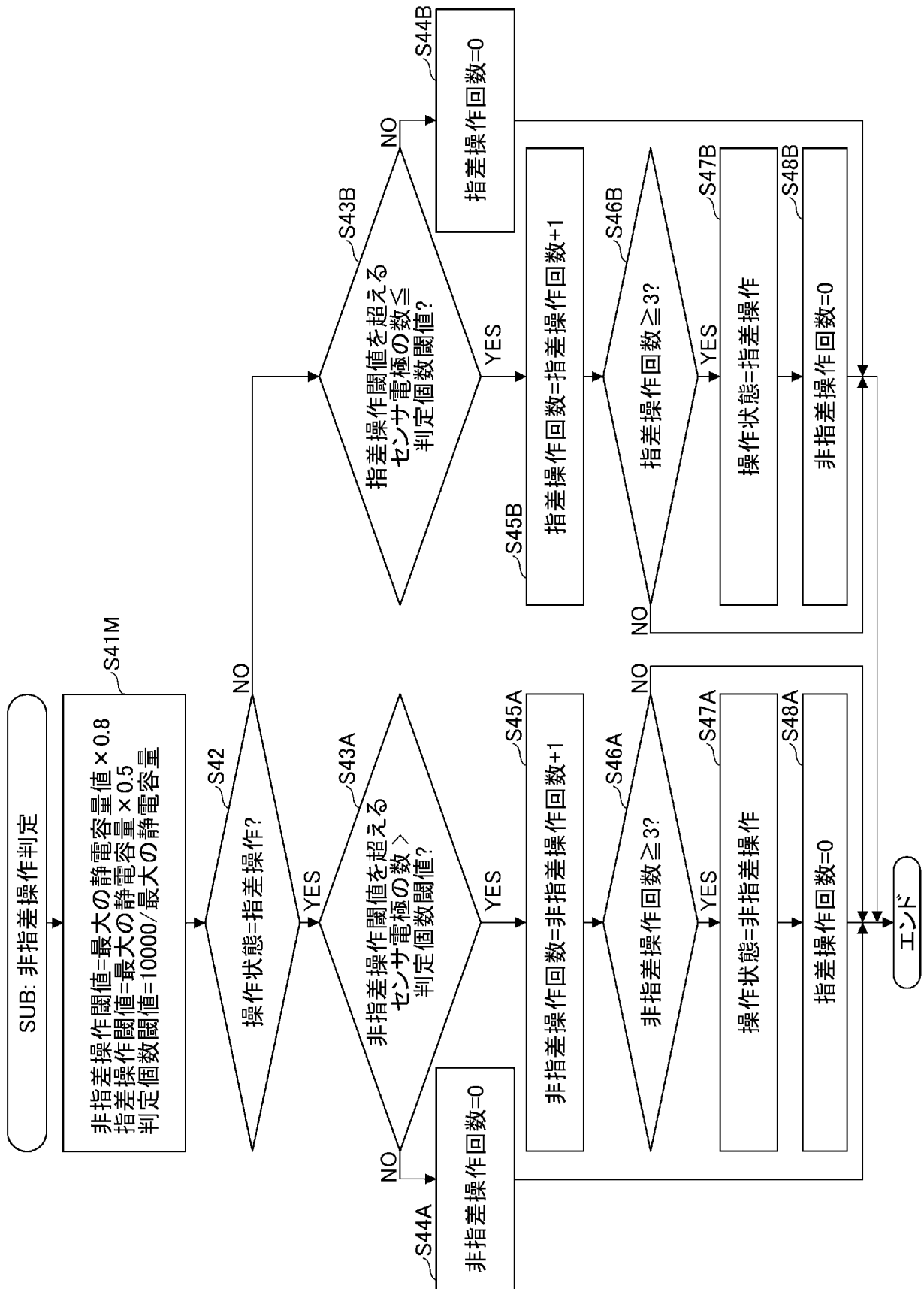
[図14B]

	非指差操作閾値	指差操作閾値	判定個数閾値
非検出状態	60	50	90
近接状態	60	50	90
選択状態	90	50	56
確定状態	220	50	30
接触状態	2500	2000	12

[図14C]

	非指差操作閾値	指差操作閾値	判定個数閾値
非検出状態	60	50	90
近接状態	60	50	90
選択状態	90	70	56
確定状態	220	190	30
接触状態	2500	2000	12

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/034156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 3/041**(2006.01)i; **G06F 3/044**(2006.01)i

FI: G06F3/041 520; G06F3/041 580; G06F3/041 534; G06F3/044 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/041; G06F3/044

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-141425 A (ALPS ELECTRIC CO LTD.) 03 August 2015 (2015-08-03) abstract	1-15
A	JP 2017-138816 A (ALPS ELECTRIC CO LTD.) 10 August 2017 (2017-08-10) abstract	1-15
A	JP 2018-32251 A (LENOVO SINGAPORE PTE LTD) 01 March 2018 (2018-03-01) abstract	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 2023

Date of mailing of the international search report

12 December 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/034156

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2015-141425	A	03 August 2015	US	2015/0212649	A1	
				abstract			
JP	2017-138816	A	10 August 2017	US	2017/0228083	A1	
				abstract			
JP	2018-32251	A	01 March 2018	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 3/041(2006.01)i; G06F 3/044(2006.01)i FI: G06F3/041 520; G06F3/041 580; G06F3/041 534; G06F3/044 Z										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06F3/041; G06F3/044										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	JP 2015-141425 A（アルプス電気株式会社）03.08.2015（2015 - 08 - 03） 要約	1-15								
A	JP 2017-138816 A（アルプス電気株式会社）10.08.2017（2017 - 08 - 10） 要約	1-15								
A	JP 2018-32251 A（レノボ・シンガポール・プライベート・リミテッド）01.03.2018 （2018 - 03 - 01） 要約	1-15								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 11.10.2023	国際調査報告の発送日 12.12.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 滝谷 亮一 5E 3135 電話番号 03-3581-1101 内線 3521									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/034156

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2015-141425	A	03.08.2015	US	2015/0212649	A1	
				要約			
JP	2017-138816	A	10.08.2017	US	2017/0228083	A1	
				要約			
JP	2018-32251	A	01.03.2018	(ファミリーなし)			